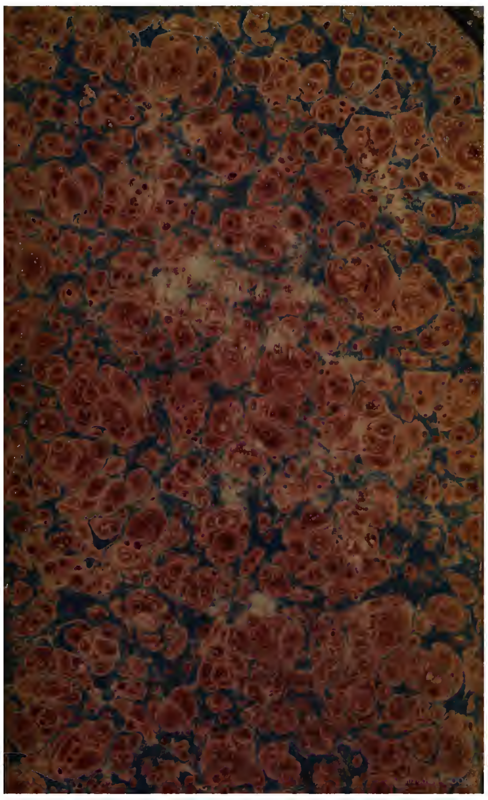


DE

L'ÉLECTRICITÉ

DES VÉGÉTAUX.

DE

L'ÉLECTRICITÉ DES VÉGÉTAUX.

Ouvrage dans lequel on traite de l'électricité de l'atmoſphere ſur les plantes, de ſes effets ſur l'économie des végétaux, de leurs vertus médico & nutritivo-électriques, & principalement des moyens de pratique de l'appliquer utilement à l'agriculture, avec l'invention d'un électro-végétometre.

AVEC FIGURES EN TAILLE-DOUCE.

Par M. l'Abbé BERTHOLON, *de S. Lazare, profeſſeur de phyſique expérimentale des états généraux de la province de Languedoc ; des Académies Royales des Sciences de Montpellier, Beziers, Lyon, Marſeille, Niſmes, Dijon, Rouen, Touloufe, Bordeaux, Villefranche, Rome, Madrid, Heſſe-Hombourg, &c. &c.*



A LYON,
Chez BERNUSET, rue Merciere.



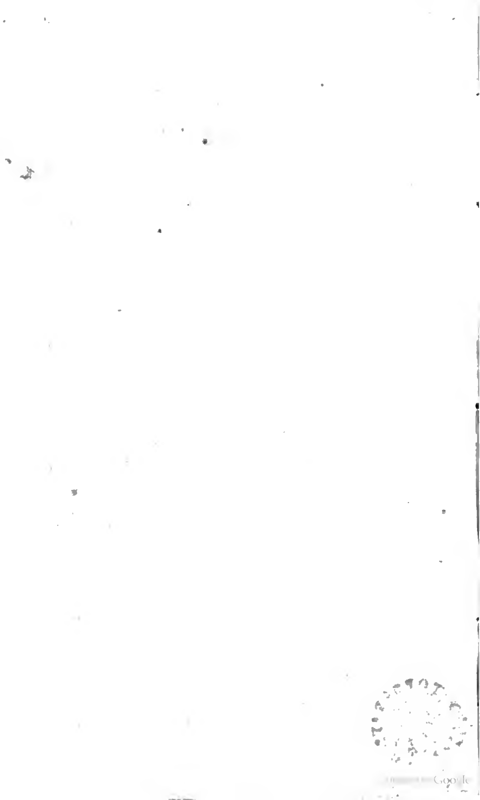
M. DCC. LXXXIII.



AU ROI.

SIRE,

Le regne de Votre Majesté *sera à jamais célebre dans nos annales par le grand nombre d'établissemens utiles qu'elle a déjà faits, & par ceux qu'elle se propose de faire dans des circonstances plus favorables. Il en est un sur-tout qui porte, d'une maniere particuliere, l'empreinte de l'utilité publique, & dont on est redevable à la sagesse éclairée des principes qui dirigent* Votre Majesté; *c'est la création des chaires de physique*



AU ROI.

SIRE,

Le regne de VOTRE MAJESTÉ *ſera à jamais célebre dans nos annales par le grand nombre d'établiſſemens utiles qu'elle a déjà faits, & par ceux qu'elle ſe propoſe de faire dans des circonſtances plus favorables. Il en eſt un ſur-tout qui porte, d'une maniere particuliere, l'empreinte de l'utilité publique, & dont on eſt redevable à la ſageſſe éclairée des principes qui dirigent* VOTRE MAJESTÉ; *c'eſt la création des chaires de phyſique*

expérimentale, d'hiſtoire naturelle & de chymie, que les États-Généraux d'une de vos plus belles provinces viennent d'obtenir. Déjà d'autres adminiſtrations ſont déterminées à ſuivre cet exemple, & la France, ſi heureuſe ſous votre regne, va le devenir davantage par l'influence des lumieres que donnent toujours les arts d'expérience.

Les ſiecles les plus brillans que les faſtes du monde nous préſentent, ſont, ſans contredit, ceux d'Alexandre, d'Auguſte, des Médicis & de Louis XIV, où les lettres furent portées à un degré de gloire étonnant; j'oſe dire que ce ſont ceux où les cauſes du bonheur public ont eu le plus d'influence: elles en auront, SIRE, une encore plus grande dans le ſiecle qui portera votre nom.

Sans parler de tant d'actions de juſtice & de bienfaiſance, de tant de monumens utiles & à jamais durables qu'on doit à VOTRE MAJESTÉ, je me contenterai d'avancer que la phyſique qui ſous Louis le Grand, ne fut guere employée qu'à

des objets de magnificence, & sous votre auguste Aïeul à ceux de luxe & de curiosité, a pris enfin, SIRE, *depuis que vous êtes monté sur le trône, un caractere d'utilité propre à faire éclore les germes de la félicité.*

C'est pour suivre les vues du bien public, qui fait la passion de VOTRE MAJESTÉ, *que mes travaux ont été dirigés vers ce but dans plusieurs ouvrages que j'ai mis au jour, principalement dans l'*Électricité du corps humain, *que j'ai eu l'honneur de vous présenter,* SIRE, *& dans celui* de l'Électricité des végétaux, *que vous m'avez permis de faire paroître aujourd'hui sous vos auspices. Cette derniere production entiérement neuve par son objet & par le développement d'un grand nombre de vérités intéressantes, dans laquelle je considere l'influence de l'électricité & ses effets sur ces nombreuses familles de végétaux qui peuplent l'univers, & sont une ressource si essentielle à nos besoins : cette production contient, je ne crains pas de le dire, une grande*

découverte, puisqu'elle est d'une grande utilité pour la haute agriculture, science nécessairement liée à la physique; je veux parler de l'invention de l'électro-végétometre où mes recherches m'ont conduit: je la crois digne, SIRE, des regards de VOTRE MAJESTÉ. Puisse-t-elle justifier le choix dont je viens d'être honoré!

Je suis, avec le plus profond respect,

SIRE,

De VOTRE MAJESTÉ,

Le très-humble & très-obéissant
serviteur & fidele sujet,

l'Abbé BERTHOLON,
de saint Lazare.



PRÉFACE.

L'Accueil favorable que le Public a fait au Traité *de l'Electricité du corps humain en état de ſanté & de maladie*, déjà traduit en langues étrangeres, m'a déterminé à mettre au jour l'ouvrage *de l'Electricité des végétaux*, qui peut en être regardé comme une ſuite, & qui complete l'électricité des corps organiſés. En effet, les principes établis relativement au corps de l'homme, peuvent être appliqués aux animaux des différentes familles qui forment ce regne, le plus parfait de tous. Ces divers êtres ont tous un corps compoſé de pluſieurs organes, très-ſemblables aux nôtres ; ils exercent les mêmes fonctions animales & vitales ; chez eux la reſpiration s'exécute de la même maniere ; la circulation, la digeſtion, les ſecrétions, &c. s'operent par les mêmes reſſorts. Les loix auxquelles ils ſont ſoumis ne different pas eſſentiellement, quant à leur ſubſtance maté-

rielle, ſeul objet dont la phyſique s'occupe. Les cauſes qui troublent l'harmonie du corps humain, alterent auſſi l'économie des animaux, & les remedes peuvent être choiſis dans les mêmes claſſes : ainſi tout ce qui convient au premier, doit être dit des derniers.

C'eſt afin d'éviter des répétitions non moins inutiles que faſtidieuſes, que nous avons choiſi pour exemple de l'électricité animale le corps de l'homme, celui, ſans contredit, qui par l'enſemble de toutes ſes qualités mérite de tenir le premier rang dans la nombreuſe claſſe des animaux. Les rapports particuliers & les conſidérations propres à quelques eſpeces ont été traités dans un des chapitres de notre ouvrage, auquel nous aurions pu abſolument donner le titre général de l'Électricité animale.

Après le corps humain & les animaux, les plantes devoient être examinées d'une maniere ſpéciale ; elles méritoient d'autant plus de l'être, qu'on ne s'en étoit preſque pas occupé ; car deux

ou trois expériences & obfervations ifolées font tout ce qu'on peut citer. Nous avons donc été obligés de créer, en quelque forte, une nouvelle fcience, l'*électricité végétale*, de la confidérer fous tous fes rapports, & principalement relativement à ceux qui tiennent à la grande électricité, celle de l'atmofphere, trop peu connue, ou, fi l'on veut, trop peu cultivée.

L'exiftence & l'influence de ce fluide merveilleux fur les végétaux étant établies de la maniere, on ofe le dire, la plus convaincante, c'eft-à-dire, par la nature & les propriétés du fluide électrique, par celle des divers météores qui en dépendent, par la vertu conductrice de l'immenfe quantité d'eau & de vapeurs répandues dans l'atmofphere, & dont on préfente le calcul, par celle qui eft contenue fi abondamment dans les végétaux, & à laquelle ils doivent la propriété de tranfmettre la matiere électrique, par la ftructure & l'organifation des plantes, & enfin par les effets

que l'électricité naturelle & artificielle produisent constamment : ces vérités étant démontrées par un enchaînement de preuves nouvelles, nous avons étendu nos recherches sur les nombreux effets de cette électricité atmosphérique sur les plantes.

C'est ici que nos expériences & nos observations se sont portées sur toute l'économie végétale, sur la germination, sur la production des feuilles & des rameaux, sur celle des fleurs & des fruits, & sur leur multiplication, considérées dans les lieux & dans les tems favorables à l'électricité, & comparées avec ceux qui ne sont pas dans cette circonstance. L'influence de l'électricité respectivement à la fluctuation de la seve, à la nutrition, à l'accroissement, aux secrétions & à la reproduction des plantes ; cette influence sur leurs mouvemens essentiels & accidentels, généraux & particuliers ; sur leurs qualités différentes, telles que l'odeur, la saveur, les couleurs, la lumiere ;

ſur les matieres conſtituantes des végétaux, l'influence de l'électricité ſur les terres, & ſpécialement ſur la terre végétale, ſont encore des objets principaux que nous traitons dans la ſeconde Partie.

On ſent bien que nous n'avons pas oublié de conſidérer le fluide électrique fixe des végétaux, l'électricité négative dans les plantes, & pluſieurs autres vérités utiles, comme les vertus électrico-nutritives & médico-électriques des végétaux, ſur-tout relativement aux maladies qui dépendent d'une plus ou moins grande quantité de fluide électrique. Sur ce ſimple expoſé, le Lecteur inſtruit ne peut manquer de s'appercevoir du nombre de découvertes intéreſſantes, d'expériences & d'obſervations vraiment nouvelles que contiennent les deux premieres Parties de cet ouvrage, dont le détail ne peut être préſenté dans un précis, & où nous avons tâché de faire régner, autant qu'il nous a été poſſible, de la clarté, de la préciſion, une bonne méthode,

& principalement une rigoureuſe dialectique, qualités qui ne ſauroient être trop appréciées, lorſqu'on traite des matieres de ſcience.

Tous ces objets forment le fondement de la troiſieme Partie, qui eſt ſur-tout entiérement neuve, puiſqu'elle préſente des moyens de pratique que peut fournir l'électricité pour l'accroiſſement & la multiplication des végétaux. Ce fluide étonnant, que nous nommons froidement le fluide électrique, qui joue un ſi grand rôle dans ce vaſte univers, & particuliérement dans le regne végétal, eſt tantôt dans un état poſitif & tantôt dans un état négatif; quelquefois il eſt ſurabondant dans l'atmoſphere ou dans la terre, d'autrefois il y eſt par défaut.

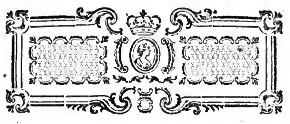
Pour ramener toutes nos connoiſſances dans cette brillante partie de la phyſique à des objets d'utilité, il falloit trouver des moyens de remédier à ces deux excès, & de rétablir l'équilibre : idée hardie, avec laquelle les

découvertes du dix-huitieme ſiecle doivent nous réconcilier. C'eſt par l'invention de l'*électro-végétometre* que j'en ſuis venu à bout; découverte, ſi j'en crois des amis éclairés, qu'on peut regarder comme une des plus utiles qui ait encore été faite en phyſique. Il faut voir dans les trois premiers chapitres de cette derniere Partie, combien ſont ſimples & efficaces les autres moyens que nous avons preſcrits & employés. Les maladies des plantes n'y ſont pas oubliées; un tableau général de ces infirmités végétales, une diſcuſſion méthodique & raiſonnée de ces différentes affections, avec les moyens de pratique de les ſoumettre à l'électricité, conſtituent encore une partie neuve, dont l'enſemble ne paroît laiſſer rien à deſirer, le ſecours des figures ayant ſur-tout été employé pour une plus parfaite intelligence du ſujet.

Des voyages & quelques occupations honorables dont j'ai été chargé, m'ont empêché de mettre plutôt la

derniere main à cet ouvrage. J'efpere que l'*Electricité des minéraux*, que je me propofe de publier, ne fe fera pas fi long-tems attendre. Cette production & les deux précédentes, bien propres à montrer comment on peut faifir la chaîne des rapports qui uniffent les différens êtres, formeront un Traité complet de l'*Electricité appliquée aux trois regnes de la nature.* Ce fujet eft encore plus difficile que ceux qui, jufqu'à préfent ont été confidérés; mais les obftacles, loin de décourager ceux qui ont la paffion des fciences, ne font qu'exciter en eux une nouvelle ardeur pour en triompher.





DE L'ÉLECTRICITÉ DES VÉGÉTAUX.

LES différentes especes de plantes qui couvrent & embelliſſent la ſurface de notre globe, ſont bien capables d'exciter la curioſité & l'intérêt le plus vif, en étalant à nos regards la plus riche parure, celle d'une verdure toujours nouvelle; en nous préſentant tour-à-tour une multitude de fleurs dont nos champs ſont émaillés; fleurs dont la beauté eſt ſi touchante, le coloris ſi tendre, les teintes ſi variées, les nuances ſi douces, les panaches ſi brillans, les figures ſi raviſſantes par la régularité de leurs traits, la légéreté, l'élégance & la majeſté d'un port éclatant; en nous offrant des fruits nombreux, ſi frappans par la richeſſe de leurs couleurs, le vermeil de leur pourpre, l'odeur exquiſe & les doux parfums qu'ils exhalent à l'envi, & ſur-tout par une ſaveur

délicieuſe, par la fineſſe & l'éclat d'une robe ſuperbe, une fraîcheur admirable & des formes arrondies avec grace, qui charment l'œil en invitant la main.

Ces végétaux ſi utiles & ſi propres à ſatisfaire des beſoins ſans ceſſe renaiſſans, après avoir long-tems occupé l'attention des naturaliſtes, méritent ſinguliérement de fixer celle des phyſiciens. On a conſidéré juſqu'à préſent les végétaux preſque ſous toutes les faces poſſibles ; il reſte encore cependant à les examiner dans leurs rapports, ſoit avec l'électricité qui regne dans l'atmoſphere, ſoit avec la portion de ce fluide, dont l'homme peut diſpoſer & qu'il fait agir, pour ainſi dire à ſon gré ; il reſte encore ſur-tout à employer cet agent merveilleux, ce reſſort ſi puiſſant pour fertiliſer la terre, féconder les végétaux, & multiplier leurs productions ſi avantageuſes à l'homme. Ces recherches nombreuſes forment une ſcience nouvelle qu'il eſt néceſſaire de créer en quelque ſorte, car elle eſt encore dans le néant. Pour cet effet, j'examinerai d'abord ſi l'électricité de l'atmoſphere a quelque influence ſur les végétaux, quels ſont les effets de cette influence ſur les plantes, & comment on peut appliquer avec fruit l'électricité, ſoit naturelle, ſoit artificielle à la végétation des plantes.



PREMIERE PARTIE.

De l'influence de l'électricité de l'atmosphere sur les végétaux.

IL eſt des vérités ſi frappantes, qu'on eſt étonné, après les avoir découvertes, du nombre de ſiecles pendant leſquels elles ont reſté enveloppées dans la nuit ténébreuſe de l'ignorance, des erreurs & des préjugés. Telle eſt celle de l'influence du fluide électrique qui regne dans l'air, ſur cette multitude immenſe de végétaux divers, qui ſont le plus ſuperbe ornement de la terre, &, ce qui eſt infiniment préférable, la ſource la plus abondante & la plus sûre de nos vraies richeſſes. L'électricité de l'atmoſphere a ſur eux, comme ſur tous les animaux, & particuliérement ſur l'homme, une influence bien caractériſée. Ce ſujet n'ayant jamais été traité, il eſt néceſſaire d'en démontrer la réalité & l'importance.

CHAPITRE PREMIER.

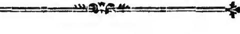
De l'existence du fluide électrique dans l'atmosphere.

DANS l'histoire des sciences, comme dans celle des empires, on voit de tems en tems des époques brillantes & glorieuses qui frappent d'admiration, & impriment à tous ceux qui se les rappellent une sorte de respect, dont on ne sauroit se défendre. Telle a été, & telle sera long-tems celle où le génie de la physique inspira heureusement à un célebre physicien l'idée sublime que le fluide électrique ne différoit peut-être pas de celui qui forme cette foudre, dont les effets divers sont si étonnans. Le Pline moderne, dont les vues pleines de grandeur, comme la nature qu'il sait peindre avec tant de graces & de majesté, entrevit aussitôt les heureuses suites de cette superbe conjecture; mais trop convaincu de l'étroite nécessité de recourir à l'observation, il n'eut garde de négliger de se saisir du flambeau de l'expérience. Bientôt Buffon sur sa tour de Montbar fait dresser une verge de fer isolée, à laquelle un conducteur & des timbres sont unis; tandis que par ses conseils M. d'Alibard

éleve à Marly-la-Ville une barre de fer semblable, de quarante pieds de hauteur. Une de ces nuées orageuses, qui dans leur sein recél at la foudre & les éclairs, fut plutôt portée du côté de Marly, que vers l'observatoire de Montbar; & on ne tira dans ce dernier lieu des étincelles de feu électrique que neuf jours après qu'elles eurent été vues au premier, c'est-à-dire, le 19 Mai 1752. Quoique le hasard ait favorisé l'appareil de Marly avant celui du comte de Buffon, c'est à cet illustre savant que la physique est redevable de cette grande & belle épreuve, qui formera à jamais une époque mémorable dans les fastes de la physique.

Par-tout on s'empressa de répéter cette expérience que le génie avoit devinée, & que le génie seul devoit exécuter. La France, qui avoit eu la gloire de faire les premiers essais, eut encore celle, peut-être plus solide, de les confirmer. A l'observatoire de Paris, à Saint-Germain-en-Laye, à Montmorency, &c. plusieurs appareils sont élevés; & l'univers savant apprend bientôt qu'il est hors de doute que le fluide électrique, non seulement est le principe de ce terrible météore que les nuages enfantent au sein des tempêtes, mais qu'il regne constamment dans cette atmosphere qui environne notre globe.

terraquée. Les preuves particulieres ſur leſquelles cette grande vérité eſt appuyée, ſont développées avec aſſez d'étendue dans notre dernier ouvrage (*). Nous y ajouterons encore d'autres détails nouveaux dans une autre production, relative aux météores, que nous ne tarderons pas de publier. Examinons donc ſi l'électricité de l'atmoſphere a quelque influence ſur les végétaux.



CHAPITRE II.

L'influence de l'électricité de l'atmoſphere ſur les végétaux, prouvée par leur analogie avec les animaux.

IL eſt indubitablement démontré que l'électricité de l'atmoſphere influe ſur les animaux, & principalement ſur le corps humain; mais les végétaux ſont ſi ſemblables aux êtres animés, quant à leur ſubſtance matérielle, qu'on ne peut s'empêcher de convenir que le fluide électrique qui regne habituellement dans l'air, doit avoir une égale influence ſur les diverſes eſpeces de plantes qui cou-

(*) *De l'Électricité du corps humain, en état de ſanté & de maladie*, 1780. A Paris, chez DIDOT le jeune; & à Lyon, chez BERNUSET.

vrent la surface de la terre. Démontrer la grande analogie qui se trouve entre les végétaux & les animaux, c'est prouver que la matiere électrique qui agit sur les uns, doit aussi se communiquer aux autres. Attachons-nous donc à développer cet objet.

Les anciens philosophes semblent l'avoir aussi bien connu que les modernes, puisque plusieurs d'entr'eux étoient persuadés que les plantes étoient animées, & qu'on ne pouvoit se dispenser de les mettre au rang des animaux.

Empedocle, Anaxagore, Démocrite, Zenon, Pythagore & Platon (*) paroissent avoir été de ce sentiment. Les physiciens de nos jours qui ont le plus approfondi ce sujet, s'ils n'ont pas élevé les plantes à la dignité des animaux, du moins ont-ils avoué qu'on ne connoissoit pas les limites essentielles qui séparoient ces deux classes d'êtres, si différentes avant qu'on eût fait, dans l'Histoire Naturelle, ces découvertes nombreuses qui illustreront à jamais notre siecle. Depuis que la connoissance des diverses substances qui couvrent la surface de notre globe s'est étendue & perfectionnée, on a vu disparoître ces lignes de démarcation, que l'ignorance,

(*) *Voyez* Diog. Laër, Plut. quæst. nat. Platonis Epinomis vel philos. ficin. pag. 620, col. 2. Timæi. pag. 492. col. 1.

dont les vues ſont toujours ſi étroites, avoit poſées avec cette confiance décidée qui lui eſt naturelle. Actuellement qu'on connoît mieux que jamais les nuances graduées qui conſtituent les paſſages de l'échelle admirable des êtres, on ſait qu'il n'y a plus de bornes entre le végétal & l'animal, & que ces deux ordres n'en ſont réellement qu'un, celui du regne organiſé. Dès le commencement de ce ſiecle, le célebre Homberg (Mém. de l'Acad. 1702, pag. 34,) comprenoit ſous la dénomination générale des matieres végétales, les animaux & les plantes, parce que ces deux claſſes d'êtres produiſoient les mêmes principes dans les analyſes chymiques. L'illuſtre M. de Buffon, ou plutôt Buffon, car il eſt parvenu à ce point de gloire où toute expreſſion de louange eſt au-deſſous de ſon nom ſeul; Buffon penſe qu'on peut deſcendre par degrés preſqu'inſenſibles de la créature la plus parfaite, juſqu'à la matiere la plus informe; de l'animal le mieux organiſé, juſqu'au minéral le plus brut. Bonnet nous a préſenté un ſuperbe tableau de la chaîne graduelle des êtres: le néant eſt à un bout de cette chaîne, & l'exiſtence infinie occupe l'autre. Baumé, à qui la chymie eſt ſi redevable, ne veut point faire deux claſſes des animaux & des végétaux, parce que, bien différens

des minéraux, les corps organifés font effentiellement combuftibles, qu'ils font l'aliment du feu, & parce que feuls ils renferment une fubftance graffe & vraiment huileufe que l'analyfe nous apprend à en retirer : auffi, felon cet auteur, le nom de corps organifé eft-il fynonime avec celui de corps combuftible.

Mais indépendamment du flambeau de la chymie, nous pouvons obferver mille autres rapports entre les plantes & les animaux. D'abord une organifation extérieure dans les végétaux comme dans les êtres animés fe préfente à nos regards ; nous voyons de part & d'autre un tout compofé de diverfes parties, qui ont entr'elles les proportions les plus belles & les mieux marquées. La fubftance des uns & des autres eft recouverte d'un épiderme & d'une peau qui, dans les plantes, prend le nom d'écorce. Ces deux fortes d'enveloppes font parfemées de poils & de glandes très-fenfibles dans quelques efpeces, & qu'on peut découvrir facilement dans certaines, à l'aide d'une loupe ou d'un microfcope. Voyez les beaux mémoires de M. Guettard..... Quelque grande que foit cette reffemblance extérieure & générale, nous n'entrerons pas ici dans un détail fuperflu qui, quelque fcrupuleux qu'il fût, nous

en diroit encore moins que le ſimple coup d'œil de l'obſervation.

Qu'on ne croie pas que nous avons voulu parler d'une reſſemblance particuliere, nous nous ſommes bornés à celle qui eſt générale; car les diverſes eſpeces d'animaux comparées entr'elles, nous préſentent des formes bien différentes. Quelle reſſemblance particuliere y a-t-il entre la ſtructure d'un quadrupede & d'un eſcargot, entre celle d'un oiſeau & d'un ſerpent, entre un ſcarabée & un poiſſon, un cruſtacée & une baleine, une mite & un chameau, &c? Il y a moins de différence entre un polype & une plante, qu'entre ce ſinge ſi adroit, qui ſe joue preſque de l'homme, & ce ver abject qui rampe à nos pieds. Il n'y a pas tant de diſtance du galle-inſecte à un fruit, que de l'aigle qui plane dans les airs au-deſſus du ſéjour de la foudre, à cette huître qui dans les abymes de l'Océan eſt conſtamment attachée à des maſſes de rochers, que les vagues en courroux battent ſans relâche, &c.

L'analogie interne, toujours plus concluante que celle des formes, nous inſtruira mieux des rapports eſſentiels qui regnent entre ces deux ſortes d'êtres. Une matiere ligneuſe qu'on doit comparer à la ſubſtance oſſeuſe, des fibres, des membranes, des

tiſſus cellulaires, des tiſſus fibreux, ou veſiculaires ou parenchimateux, une moëlle, des vaiſſeaux, des fluides dans les plantes comme dans les animaux ; des racines qui font la fonction de l'eſtomac ; des trachées qui repréſentent le poumon, des routes pour la circulation ou l'oſcillation des fluides lymphatiques & nourriciers, analogues aux veines & aux arteres des animaux ; des étamines & des piſtilles, vrais organes de la reproduction ; des graines, en tout ſemblables aux œufs ; un pollen fécondant ; des glandes ſecrétoires ~~& excrétoires, &c.~~ toutes ces parties eſſentielles annoncent la ſimilitude la plus complette qu'il ſoit poſſible d'imaginer.

Les fonctions végétales ne reſſemblent-elles pas à celles qu'exercent les animaux ? Ne remarque-t-on pas dans les plantes, comme dans les êtres animés, une production, un développement, une nourriture par intusſuſception, un accroiſſement, une maturité, une décrépitude que ſuit la mort, terme fatal où tous les êtres organiſés vont enfin ſe perdre ? N'obſerve-t-on pas pendant leur vie une action continuelle des fluides ſur les ſolides, & une réaction conſtante de ceux-ci ſur les premiers ? Le mouvement continuel de la ſeve dans les vaiſſeaux propres à la contenir, n'a-t-il pas les plus grands rapports

avec les vaisseaux sanguins des animaux? L'inspiration & l'expiration constantes des plantes, n'imitent-elles pas le jeu de la respiration? Une déperdition journaliere de substance, & un besoin permanent de la réparer, ne sont-ils pas communs aux deux regnes, &c? Des deux côtes on apperçoit les mêmes loix générales, les mêmes actions, & presque les mêmes mouvemens, les mêmes effets, & des résultats qui ne different point aux yeux de ceux qui négligent les détails minutieux, pour élever leurs regards vers cet ensemble de la nature, qui est encore plus admirable qu'étonnant.

Cependant l'analogie frappante qui regne entre les végétaux & les animaux, ne se refuse pas aux détails de l'examen particulier. Si c'étoit ici le lieu de s'étendre sur cet objet intéressant, nous comparerions espece à espece celles des deux ordres d'êtres organisés qui ont entr'elles des rapports plus intimes & plus marqués; nous verrions que les polypes d'eau douce, découverts par Trembley, si bien décrits par Bonnet, sont, en prenant ce terme dans toute l'étendue de sa signification, les émules de plusieurs plantes. Si la section & la taille, bien loin d'être nuisibles aux végétaux, servent au contraire à les multiplier, à leur faire pousser de novvelles

branches, la même opération, produite sur ces singuliers animaux qui portent le nom de polypes, donne naissance à des phénomenes absolument semblables, & qui ne nous ont paru plus surprenans dans les animaux, que parce que nous ne réfléchissons pas assez sur les merveilles que les plantes offrent sans cesse à nos regards.

En poursuivant ici la comparaison, nous verrions que ces admirables polypes, créés, ce semble, exprès pour nous montrer l'analogie la plus frappante dans des êtres, limitrophes des barrières que l'ignorance & la précipitation de l'esprit humain avoient placées; nous verrions les polypes divers multiplier de bouture & par rejetons, ainsi que les plantes; vivre également, quoique retournés en tout sens comme plusieurs végétaux; souffrir la greffe, s'unir ensemble par cette opération, & ne former de plusieurs individus qu'un tout, avec la même facilité avec laquelle on observe chez eux l'unité se décomposer en plusieurs animaux semblables: merveilles contraires, qui semblent n'avoir lieu que pour étonner & confondre l'esprit orgueilleux de l'homme. Que seroit-ce si nous examinions les phénomenes surprenans que nous offrent en foule les différentes especes de polypes, & que nous présen-

taſſions ſur une même ligne les effets correſpondans des végétaux qu'on peut mettre en parallele avec eux ? combien de prodiges ſemblables ne nous fourniroient pas les polypes en entonnoir, ceux qu'on appelle à bouquet, les polypes en naſſes, les polypes à bras, & tant d'autres eſpeces de zoophites qui peuplent les eaux, & habitent dans la vaſe & ſur les débris des plantes.

La marche des individus des deux regnes peut encore être miſe en regard. La graine, fécondée comme l'œuf, donne naiſſance à un nouvel être ; une nourriture délicate a été préparée & renfermée par la nature prévoyante dans l'enveloppe de l'œuf végétal, pour alimenter le nouvel embryon. Des cotyledons, ou feuilles ſeminales, ſemblables au placenta des animaux, ſervent au même uſage. Lorſque l'animal-plante s'eſt un peu développé, les mamelles végétales qui l'allaitoient ſe deſſechent ; cette liqueur délicate & ſucculente fait place à une autre plus ſolide; la plante paſſe, comme l'être animé, par des états ſucceſſifs d'accroiſſement en hauteur, en largeur & en épaiſſeur. Dans l'état de la jeuneſſe, elle a des graces, du coloris & de la beauté ; dans celui de maturité, on remarque en elle de la force & de la ſolidité : c'eſt alors que les germes reproducteurs ſont

plus propres à remplir la destination pour laquelle ils ont été créés ; c'est l'époque marquée pour la conservation de l'espece. Pendant les premiers âges de la plante, ainsi que dans ceux de l'animal, la transpiration est plus abondante, & le besoin de se nourrir plus vif & plus fréquent que dans l'âge avancé. Dans la vieillesse les végétaux se dépouillent de cette brillante parure, dont leur tête étoit couronnée : tout languit chez eux comme dans les animaux ; la foiblesse, les infirmités, les maladies, la décrépitude & la mort sont les degrés rapides par où passent également les plantes & les animaux.

Le petit nombre de différences accidentelles qu'on pourroit opposer à cette ressemblance naturelle, soutenue par des rapports non moins nombreux qu'essentiels ; ce petit nombre de différence n'est de nulle considération, & il suffit de les rappeller en peu de mots pour en être convaincu. Il est des difficultés qu'on ne détruit jamais mieux qu'en les exposant simplement : le sens naturel dont le germe existe, sans doute dans toutes les têtes, suffit pour venger la vérité des chicanes détestables & des travers insidieux auxquels une fausse & coupable subtilité n'a que trop souvent recours. Que les plantes n'aient pas, comme la plupart des animaux,

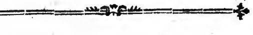
une faculté *locomotive*, une analogie marquée & très-soutenue n'en existera pas moins entre ces deux classes d'êtres; le pouvoir de changer de lieu, n'est pas de l'essence de l'animalité. Combien ne connoît-on pas d'êtres vivans qui sont condamnés à rester éternellement au fond des abymes de l'Océan, ou sur les vastes & nombreux rochers qui tapissent ses bords immenses? Ces coquillages parasites qui se fixent sur la premiere substance immobile où tombe leur germe, ont-ils la faculté de changer de lieu? Ces glands de mer, ces conques anatiferes, ces pousse-pieds qui restent fixés dans la partie de l'espace où leur paisible destinée les a placés; ces pholades & ces dails qui vivent au sein des pierres & des rochers couverts des ondes de la mer; ces madrepores, ces millepores, ces escarres, ces rétépores, ces astroïtes, ces tubipores, ces méandrites, ces fongipores nombreux, ces coraux, ces litophites, dont la variété des formes le dispute à la beauté même; ces alcyons divers, ces éponges rameuses, ces corallines, ces coralloïdes, ces kératophites, dont les panaches brillans se jouent au sein des ondes; tous ces polypiers de formes si variées, sont privés de la faculté *locomotive*, & n'en sont pas moins animés. Pourquoi exigeroit-on nécessairement

des

des plantes, ce qu'on ne croit pas essentiel aux animaux? Mais, dira-t-on, les plantes n'ont pas un cerveau, un poumon, un cœur, des arteres & des veines, &c. comme les animaux. Jusques à quand aura-t-on donc cette misérable manie de bâtir des systêmes sans fondement? Quoi! parce que les grands animaux qui ont plus de rapports avec nous ont des organes de telle forme, il faudra refuser l'animalité à tous ceux dans lesquels on en observera de différens! Eh! ces insectes qui rampent à vos pieds, ou voltigent sur les fleurs, ces coquillages, que le reflux de la mer vous permet d'appercevoir, ces mollusques divers, qui flottent au gré des ondes, ont-ils un cervelet, des nerfs, un cœur, un foie, &c? Croyéz-vous que la main de l'Éternel, qui a façonné les mondes, ait été asservie à un petit nombre de formes prototypes, & que sa puissance & sa sagesse soient circonscrites dans les mêmes limites que lui tracent si souvent nos foibles conceptions?...

On ne peut donc douter qu'il n'y ait entre les végétaux & les animaux la plus grande analogie, puisque les différences qu'on pourroit y remarquer ne sont qu'accidentelles, & que les rapports nombreux & constans qu'on observe, sont fondés sur la nature même des choses. Cette analogie établie, il

en résulte évidemment que les plantes seront soumises à l'influence de l'électricité de l'atmosphere, puisqu'il est indubitable que les animaux y sont exposés : ainsi la classe nombreuse des corps organisés, sera sujette à l'action continuelle que le fluide électrique, répandu dans l'air, exerce sur tous les êtres qui y sont contenus.



CHAPITRE III.

De l'influence de l'électricité aérienne, démontrée par les effets dépendans de la fluidité.

L'ÉLECTRICITÉ de l'atmosphere est un fait de la plus grande certitude, comme nous l'avons prouvé : il n'est pas moins évident qu'elle est une matiere, car elle produit des effets très-sensibles. L'impression qu'elle fait sur nos organes & sur tous les corps qu'on lui présente, ne laisse aucun doute sur cette vérité. La grande mobilité de ses parties, le mouvement rapide, & l'agitation singuliere & constante qui regne entre toutes ses molécules, sa tendance perpétuelle à l'équilibre, annoncent assez hautement que cette matiere est un vrai fluide. Cette assertion est si généralement admise, que ce seroit se

donner une peine ſuperflue, que de chercher à l'étayer par un appareil de preuves d'expériences faciles à indiquer.

Mais tous les fluides ont une influence réelle ſur les êtres qui y ſont plongés; car les fluides, dont toutes les parties ſont continuellement agitées d'un mouvement inteſtin, doivent néceſſairement, ſelon les loix de la colliſion des corps, communiquer aux corps environnans une quantité proportionnelle de leur agitation. Auſſi remarque-t-on que des corps diſſolubles ſont bientôt attaqués par les fluides qui les environnent, & que la diſſolution eſt relative à l'affinité qu'ils ont avec eux. La preſſion que les fluides exercent en tout ſens, & ſelon toutes les directions poſſibles, ſuffiroit encore pour produire ſur tous les corps qui en ſont environnés, une action très-ſenſible, quand même on refuſeroit aux fluides le mouvement de fluidité que l'expérience leur aſſure; car cette preſſion eſt un effort qui conſéquemment doit agir ſur tout ce qui peut y être ſoumis. Or cet effort, cette action, ce mouvement communiqué, produiſent néceſſairement une influence. Il ſuffit donc d'établir que la matiere électrique qui regne dans l'atmoſphere eſt un vrai fluide, pour pouvoir en conclurre qu'elle a une influence réelle ſur les

végétaux qui vivent dans son sein; puisqu'alors ils seront perpétuellement exposés aux chocs, sans cesse renaissans, de cette matiere agitée; que les molécules de ce fluide électrique agiront sur les végétaux, comme des boules en mouvement qui frappent des corps en repos; que toute la surface des plantes sera soumise à une pression continuelle que le fluide électrique exercera constamment sur elles & de divers côtés, à peu près comme l'enfant, de toutes parts environné d'eau, dans le sein de sa mere, ou le poisson dans le sein des ondes.

La grande loi de l'équilibre qui regne dans tous les fluides, & qui suit évidemment de la mobilité de leurs parties, de leur agitation intestine, & de leur pression en tout sens, est encore une preuve de l'influence dont nous parlons. En vertu de cette loi, la matiere électrique de l'atmosphere doit, comme tous les fluides, se répandre par-tout uniformément, tendre à l'égalité, & faire des efforts constans pour se rétablir à l'équilibre, s'il a été troublé. Cette tendance, perpétuellement existante, est une influence continuelle que l'électricité, répandue dans l'atmosphere, exerce sur tous les végétaux qui couvrent la surface de la terre.

CHAPITRE IV.

L'électricité de l'atmoſphere étant un fluide actif, pénétrant & analogue au feu, doit influer ſur les végétaux.

C'EST dans la nature même des choſes qu'on doit chercher leurs propriétés ; trop ſouvent les philoſophes ſe ſont livrés à de vaines ſpéculations qui n'avoient d'autres fondemens que ceux que leur prêtoit une imagination exaltée. Examinons donc l'eſſence du fluide électrique ; peut-être trouverons-nous qu'il doit néceſſairement influer ſur les végétaux qui peuplent & embelliſſent la ſurface de notre globe.

Les premiers phyſiciens qui furent témoins des merveilles de l'électricité, furent portés à penſer que le fluide électrique n'étoit autre choſe que l'air : par le moyen de cette ſuppoſition, ils expliquoient paſſablement le petit nombre d'effets produits par l'électricité qu'ils connurent d'abord : c'étoit bien ſe preſſer de bâtir des ſyſtêmes ; & on ne doit pas s'en étonner, car telle a été toujours la paſſion de l'eſprit humain. Mais cette idée eſt abſolument inſoutenable ; &, pour

en être convaincu, il suffit de savoir que les propriétés connues de l'électricité sont absolument différentes de celles qui existent dans l'air. Le fluide électrique pénetre facilement au travers des métaux les plus denses, quelle que soit leur forme, leur longueur, leur épaisseur, leur densité, leur température, &c. L'air, au contraire, ne peut pas être transmis par le moyen des substances métalliques : il en est de même de l'eau, qui est un bon conducteur de l'électricité. Dans le récipient d'une machine pneumatique où on a fait le vuide, on peut dire que, dans un sens, il n'y a point d'air : cependant, dans cet état des choses, le fluide électrique peut se montrer sous les formes les plus brillantes. La vîtesse du fluide électrique est si grande, que, malgré les expériences les plus multipliées des physiciens les plus exacts, on n'a jamais pu observer un instant, bien discernable, entre sa production & sa transmission dans des espaces très-considérables; c'est ce qui l'a fait regarder comme presque instantanée. Jamais la vîtesse du vent le plus rapide, ni celle du son le plus fort, n'ont pu être comparées à celle du fluide électrique, qui, probablement, ne le cede pas même à celle de la lumiere.

Quelques-uns, dans les premiers âges de

l'électricité, s'étoient imaginés que le fluide électrique n'étoit composé que des émanations des divers corps qui existent dans l'atmosphere, & que la chaleur où le frottement en détachoient : mais, quelle que soit la tenuité des parties d'où résultent ces effluves matériels, jamais ils ne pourront trouver un libre passage au milieu des corps les plus durs, qui cependant sont perméables au fluide électrique. Le verre, les métaux, & généralement tous les corps électrisés, ont une odeur marquée d'ail ou de phosphore urineux; odeur qu'on n'observe jamais dans ces corps dès que l'électrisation a cessé. D'ailleurs cette odeur devroit varier comme la nature des corps, si le fluide électrique consistoit dans les émanations des divers corps : de plus, toutes les autres propriétés de ce fluide merveilleux cesseroient d'être communes aux différentes substances qu'on électriseroit. Tous les corps électrisés par frottement ou par communication, présentent des aigrettes lumineuses, ou des étincelles de feu, comme l'expérience le prouve; mais jamais les parties les plus subtiles qui s'échappent des divers corps sublunaires, n'ont paru sous une forme aussi brillante.

Les propriétés que l'expérience vient de nous faire découvrir, nous ont montré que

le fluide électrique étoit un fluide capable de se communiquer à tous les corps; qu'il étoit très-actif, qu'il étoit des plus pénétrans, puisqu'il traverse les corps les plus denses avec une extrême facilité; qu'il étoit lumineux & même étincelant. D'où nous devons conclurre qu'il est un fluide analogue au feu, lequel est, comme tout le monde sait, un fluide très-actif & fort pénétrant. Mais un fluide de cette nature ne peut manquer d'avoir une influence sur les plantes; il agira certainement sur la substance des végétaux par son activité, par sa grande subtilisation; il pénétrera jusques dans les détours les plus cachés de leur profondeur; ce qui est de toutes les influences possibles, sans contredit, celle qui mérite mieux ce nom. Et voilà comme la méthode analytique nous a conduit, par la considération même de la nature de ce fluide, déterminée par l'expérience, à reconnoître & à prouver la réalité de l'influence de l'électricité répandue dans l'atmosphere sur tous les végétaux.

Qu'on ne croie pas cependant qu'en disant que le fluide électrique est un feu ou un fluide analogue au feu, nous voulions le confondre entiérement avec cet élément; il en differe à quelques égards; car un animal isolé ne sent point qu'on l'électrise, lorsqu'on

ſait agir la machine électrique ; il ignoreroit abſolument qu'il y a dans lui une ſurabondance de fluide électrique, s'il ne voyoit la communication qui lui tranſmet le fluide électrique qu'on excite dans l'appareil. Seroit-il poſſible que le même animal, s'il étoit également pénétré du feu élémentaire, ne s'en apperçût en aucune maniere. D'ailleurs l'odeur de phoſphore & d'ail, propre au fluide électrique, & que n'exhale point le feu, ni toute matiere embraſée, ou ſimplement échauffée, nous prouve, de la maniere la plus ſimple, que le fluide électrique n'eſt pas le feu ſimple ; cependant il eſt le feu modifié, ou, ce qui revient au même, un fluide analogue au feu & à la lumiere ; car il a avec eux de grands rapports, ceux d'éclairer, de briller, d'enflammer & de brûler, ou de fondre certains corps : phénomenes qui prouvent que ſa nature eſt celle du feu, puiſque ſes effets généraux ſont les mêmes ; mais qu'il eſt le feu modifié, puiſqu'il en differe à quelques égards.

CHAPITRE V.

Dans lequel on établit l'influence de l'électricité de l'atmoſphere ſur les végétaux, par celle des météores, qui ſont des phénomenes produits par le fluide électrique.

IL eſt actuellement bien démontré que la plupart des météores ſont des phénomenes d'électricité; ils prennent tous naiſſance dans l'atmoſphere, & dépendent les uns & les autres du fluide électrique qui regne dans la région élevée au-deſſus de nos têtes. La matiere électrique eſt univerſellement répandue dans toute cette maſſe d'air qui nous environne; elle y exiſte en tout tems, & il n'eſt aucun inſtant où on ne puiſſe l'exciter & la faire paroître, en employant des appareils propres à cet objet. La nature, encore plus puiſſante, & que nous ne faiſons qu'imiter en petit, opere le même effet par les moyens les plus ſimples. Cette épargne néanmoins, comme on l'a dit, s'accorde avec une magnificence ſurprenante, qui brille dans tout ce qu'elle a fait; c'eſt que la magnificence eſt dans le deſſein, & l'épargne dans l'exécution. C'eſt une rupture de l'équilibre, pro-

pre au fluide électrique, qui enfante ces météores terribles, qui portent, en même tems, l'effroi dans les ames les plus intrépides, & la fertilité dans les terres les plus ingrates.



ARTICLE PREMIER.

Influence du tonnerre & de la pluie d'orage sur les plantes.

CETTE foudre imposante qui, du haut du séjour des orages, nous fait entendre cette voix menaçante, dont le souffle ébranle, renverse & brise les chênes les plus majestueux; cette foudre a néanmoins une influence puissante sur les végétaux. Le fluide électrique, accumulé dans les nuages orageux, tend à rétablir l'équilibre; quelquefois il s'élance de nuages en nuages, jusqu'à ce que l'excès de sa surabondance se soit réparti également dans l'atmosphere; d'autrefois il foudroie la terre & tout ce qui se presente sur sa route; &, par ce nouveau moyen, il répand partout ce feu producteur, qui est regardé, avec raison, comme un cinquieme élément. La foudre, qui n'est autre chose qu'une explosion de la matiere électrique, accumulée

dans les nuages fur certaines parties de la terre ou de l'atmofphere, qui n'en poffedent pas une auffi grande quantité ; la foudre, en répandant ainfi le fluide électrique, exerce fon influence fur tout ce qui eft fur la terre ou dans l'air ; & les végétaux qui par leurs pieds tiennent au globe même, & par leur cîme orgueilleufe s'élevent au-deffus de cette furface où nous rampons ; les végétaux femblent avoir reçu cette heureufe organifation, pour être fufceptibles de cette double influence des météores.

Plufieurs obfervations ont prouvé que dans les années où le tonnerre gronde plus fouvent, & dans lefquelles on voit la foudre tomber plus fréquemment fur la terre, les végétaux croiffent mieux, profperent & multiplient avec une plus grande facilité. La végétation, pendant cette température, eft plus forte & plus vigoureufe ; ce qui ne peut venir que de l'influence de l'électricité de l'atmofphere, qui dans ce tems eft plus abondante. J'ai obfervé plufieurs années, j'ai comparé la fomme des éclairs fans tonnerre, celle des tonnerres fans foudre, & celle des foudres elles-mêmes, qui ont eu lieu pendant diverfes années ; je les ai comparées avec les produits de la végétation, & furtout avec les époques de la végétation de

ces mêmes années; & j'ai toujours remarqué que les années les plus orageuſes, les plus électriques, étoient les plus fertiles. Ceux qui cultivent le houblon, ont conſtamment éprouvé que les années où il y a peu de tonnerres, le houblon ne réuſſit pas, qu'il eſt rare, & par conſéquent cher; & qu'au contraire la récolte eſt très-abondante dans les tems où ce météore eſt plus fréquent. En 1780 il tonna très-peu à Saint-Omer & dans les environs, ſelon l'obſervation de M. Vyſſery de Bois-Vallé, & le houblon manqua. Cette plante réuſſit à merveille l'année ſuivante, pendant laquelle il y eut beaucoup de tonnerres : je tiens ce fait de M. de Vyſſery même. Le 13 Avril 1781, dans un orage qu'il y eut aux environs de la ville de Caſtres, la foudre ayant fait pluſieurs ravages, frappa un vieux peuplier d'une des promenades de cette ville, & l'écorcha en quelques endroits, en enlevant une certaine partie de l'écorce. M. Pujol, docteur en médecine, de la ſociété royale de médecine de Paris, &c. obſerva enſuite que « ce peu» plier, par l'effet de la foudre, pouſſa bientôt » après ſes feuilles, quoique les peupliers » voiſins ne les aient pouſſées que beaucoup » plus tard. » Dans l'aſſemblée publique de l'académie de Beziers du 2 Septembre 1773,

je lus un mémoire ſur l'influence de quelques météores ignés, & particuliérement du tonnerre ſur les végétaux, dont on peut voir un extrait dans le Mercure de France, Mars 1774, page 147, & dans lequel je prouvai, par différentes obſervations, les effets de ce météore ſur les plantes; que le développement de leur germe étoit accéléré; que l'accroiſſement étoit plus rapide, & la maturité des fruits ſenſiblement avancée. Cette nouvelle aſſertion, y eſt-il dit, eſt appuyée ſur des obſervations faites dans les mêmes climats, dans des années où les orages étoient fréquens, comparées à d'autres années qui n'avoient point été orageuſes, ou du moins très-peu; ainſi que ſur d'autres obſervations, faites dans diverſes régions, où les orages ſont preſque continuels, & comparées à d'autres pays où la foudre tombe rarement. La pluie d'orage eſt inconteſtablement un météore électrique, puiſque les orages dépendent de cette cauſe, & perſonne ne peut douter de ſon influence ſur les végétaux. Ecoutons un exact & infatigable obſervateur qui a employé, à interroger la nature, une des plus longues carrieres qu'il ſoit donné à l'homme de parcourir. « Les circonſtances » qui me paroiſſent les plus favorables à la » végétation, dit M. Du Hamel, ſont quand,

» après une pluie aſſez abondante, il ſurvient un tems couvert, accompagné d'un » air chaud, & diſpoſé à l'orage ; en un » mot, de cette diſpoſition de l'air, qu'on » appelle communément lourd, peſant, parce » qu'alors on a peine à ſupporter le travail... » Par un beau tems, les arroſemens, quelqu'abondans qu'ils ſoient, & quelque eau » qu'on y emploie, ne produiſent pas, à » beaucoup près, d'auſſi bons effets qu'une » pluie douce ou une ſimple roſée. Enfin, » on remarque que ce ne ſont pas tant les » grandes pluies qui font beaucoup croître » les plantes, que les roſées, les petites » pluies chaudes, les tems couverts & diſpoſés à l'orage. » Phyſique des arbres, tom. II, pag. 269, &c.

L'influence de la pluie ſur les plantes vient de l'électricité de l'atmoſphere, qui leur eſt tranſmiſe par l'eau pluviale. Cette ſubſtance étant une matiere anélectrique, reçoit très-bien le fluide électrique qui regne dans l'atmoſphere, & le communique aux végétaux qui ſont répandus ſur la ſurface de la terre. La pluie ſemble être un canal propre à tranſmettre l'électricité des régions ſupérieures, aux régions inférieures ; c'eſt un moyen de communication auſſi prompt que facile, c'eſt un véhicule également puiſſant & abondant de l'électricité de l'atmoſphere.

Comme dans tous les tems il exiſte dans l'air une certaine quantité d'électricité, ainſi que le prouvent les obſervations des phyſiciens modernes, il eſt bien évident que non ſeulement la pluie d'orage, mais encore toutes celles qui tomberont dans les diverſes ſaiſons de l'année, ſerviront à tranſmettre une partie du fluide électrique répandu dans l'atmoſphere. Je conviens volontiers que les pluies d'orage contiennent une plus grande quantité de matiere électrique que celles qui tombent dans un tems ſerein; cependant celles-ci n'en ſont pas dépourvues, leur quantité eſt ſeulement moindre. « C'eſt une » obſervation conſtante des jardiniers, dit » M. l'abbé d'Everlange de Witry, que la » pluie naturelle étant plus ou moins im- » prégnée d'une certaine portion de feu élec- » trique, convient mieux aux végétaux, que » les arroſemens faits avec d'autre eau; l'on » jugera par-là de l'effet des pluies ſenſible- » blement électriſées, que l'on obſerve en » tout tems. » (Mém. de l'acad. de Bruxelles, tom. Ier.) Si les pluies ordinaires n'étoient pas des véhicules naturels de l'électricité atmoſphérique, il feroit impoſſible d'expliquer certains phénomenes qu'on obſerve ordinairement dans la phyſique des végétaux. Pourquoi eſt-ce que les pluies ſont plus avantageuſes

geuſes aux plantes, que les arroſemens les plus multipliés? Pourquoi les plantes aquatiques proſperent-elles mieux dans les tems pluvieux, elles qui ſont continuellement dans le ſein de l'eau? Tous ces nitres aériens qu'employoit la vieille phyſique, ſont les agens d'une imagination facile à ſe contenter de vains mots, mais ne ſont pas ceux de la nature. Faites diſſoudre dans l'eau d'arroſement une quantité plus ou moins grande de ſel de nitre, vous ne verrez jamais la végétation de vos plantes proſpérer comme celles ſur leſquelles la pluie tombe; c'eſt une expérience que j'ai été curieux de faire quelquefois.

J'ai eu ſoin, pour cet effet, d'expoſer quelques vaſes de plantes à la pluie, & d'en garantir d'autres qui étoient égaux, dont la terre étoit la même, ainſi que les eſpeces de végétaux; & j'ai toujours vu, toutes choſes étant abſolument égales, que les plantes arroſées par la pluie avoient un accroiſſement plus rapide & plus conſidérable, que celui des autres plantes arroſées avec l'eau dont les jardiniers ſe ſervent ordinairement, ou même avec celle dans laquelle j'avois fait diſſoudre du nitre à différentes doſes. Un égal nombre de vaſes étoit en expérience des trois côtés; l'eau d'irrigation étoit donnée même en plus grande quantité aux plantes

qui ne recevoient pas la pluie, ce qu'il étoit facile d'évaluer en mesurant la somme d'eau fournie par la pluie à une surface de mêmes dimensions que celles des vases. Toutes les plantes étoient à la même exposition, & on ne les mettoit à couvert que pendant le tems de la pluie. Ainsi les circonstances étant semblables de tout point, on ne peut douter que les effets de la végétation, plus marqués dans les plantes exposées à la pluie, que dans celles qui ne le sont pas, ne doivent être attribués qu'à l'électricité de l'atmosphere qui se communique aux végétaux par le moyen des eaux pluviales. Il en est de même de la rosée, qui est très-avantageuse à la végétation ; nous parlons ici de cette espece de rosée qui tombe de l'atmosphere sur la terre. Elle a d'autant plus de vertu, que le tems dans lequel elle tombe est plus électrique. Indépendamment de la propriété qu'elle a de transmettre l'électricité de l'air, elle féconde les terrains par l'huile, le soufre, les sels, que plusieurs chymistes en ont retiré par la distillation, indépendamment de l'eau & de la terre qu'elle contient.

Si on veut s'assurer de la maniere la plus positive de l'existence & de l'influence de la matiere électrique répandue dans l'air en tout tems, & principalement pendant ceux où divers

météores paroissent dans l'atmosphere, on peut avoir recours non seulement aux grands électrometres, aux cerfs volans, &c. mais encore à la petite boîte de M. Canton, ou mieux au petit électrometre de M. Cavallo. Nous allons en donner ici une description suffisante, que la figure 4 de la planche premiere rendra encore plus intelligible.

Cet instrument est composé d'un cylindre de verre de trois pouces environ de hauteur, sur deux pouces de largeur. La partie supérieure du verre est terminée en façon de récipient, ouvert par le haut : c'est à cette extrêmité qu'on met une petite piece de cuivre, semblable au couvercle d'un étui, qui se visse. Au-dessus on fixe, par le moyen d'un petit écrou, une pointe de cuivre très-fine, & de trois pouces & demi de hauteur.

Le cylindre de verre est terminé inférieurement par une espece de platine de cuivre avec un rebord, dans laquelle on mastique ce verre. Une douille à vis est au-dessous de la platine; elle ressemble assez à un pommeau de canne, & peut être placée par ce moyen sur une canne ou sur un bâton.

C'est de la piece de cuivre supérieure, à laquelle est fixée la pointe, que pendent librement deux petits fils métalliques très-minces, pour soutenir deux petites boules de

ſureau. La diſtance de chacun des points de ſuſpenſion eſt égale au diametre de ces petits globes, qui ſe touchent par un point de leurs ſurfaces.

Si on approche ſeulement d'aſſez loin cet électrometre d'un conducteur légérement chargé d'électricité, ou du chapeau d'un électrophore, ou d'un verre frotté, ou d'un morceau de cire d'Eſpagne; comme il eſt de la plus grande ſenſibilité, il annonce auſſitôt, par la divergence des boules, l'électricité qui a été produite. On ſait que deux corps électriſés s'éloignent réciproquement, & que la répulſion eſt un ſigne d'électricité ; c'eſt ſur cette propriété qu'ont été fondés la plupart des électrometres. Lorſque l'électricité regne dans l'air, ſoit que les éclairs brillent ſeulement, ſoit que le tonnerre gronde, ou que des pluies, des neiges, des grêles électriques tombent ſur la ſurface de la terre, &c. ſoit enfin que le tems ſoit ſeulement ſerein, on apperçoit communément une divergence dans les boules, ainſi qu'on l'a repréſentée dans la figure ; & cette divergence étant une vraie répulſion électrique, on eſt aſſuré qu'il y a dans ces circonſtances un fluide électrique ſenſiblement répandu dans la baſſe région de l'atmoſphere, & près de la ſurface de la terre. Dès qu'on touche avec le doigt ou

autrement la piece supérieure de cuivre, on désélectrise la pointe & les boules, & aussitôt, la divergence cessant, le rapprochement des balles de sureau a lieu.

Dans des tems d'orage, dans ceux où le tonnerre gronde & l'éclair brille, j'ai observé cette répulsion électrique dans ces boules; on verra même dans les articles suivans que je l'ai apperçue lorsque la grêle & lorsque la neige tomboient. On pourra donc, en répétant ces expériences & en comparant leurs effets avec l'accroissement des plantes dans des tems où l'électricité atmosphérique a régné; on pourra juger de l'influence de l'électricité naturelle sur l'économie végétale; car il seroit bien étonnant que la marche correspondante de cette double suite de phénomenes, n'annonçât pas d'une maniere certaine l'identité de la cause qui les produit.

Afin de juger de la nature particuliere de l'électricité régnante dans les circonstances où se fait l'observation, & de savoir si l'électricité de l'atmosphere est positive ou négative; voici un moyen bien simple de s'en assurer. Il suffit d'avoir un tuyau de verre de cinq pouces de longueur environ, dont une moitié seulement soit couverte de cire d'Espagne, (fig. 5. pl. 1.) Si on frotte avec le pouce & le bas de l'index de la main

gauche une moitié de ce tube qu'on tiendra de la main droite par l'autre moitié, on électrisera la portion du tube qui éprouve le frottement.

Ceci supposé, pour connoître si l'électricité de l'atmosphere est positive ou négative, on n'a qu'à frotter, par exemple, la portion du tube non recouverte de cire d'Espagne, c'est-à-dire, le verre, & le présenter ensuite à la pointe de l'électrometre. Si la divergence des boules augmente, l'électricité de l'air est positive ; si elle diminue & si les boules se touchent ou se rapprochent, l'électricité naturelle est négative. On s'assure encore que l'expérience est exacte en faisant une contre-épreuve, c'est-à-dire, l'expérience opposée. On frotte la cire d'Espagne, & on présente aussitôt cette portion du tube à la pointe de l'électrometre. Si les boules que l'électricité atmosphérique fait diverger se rapprochent, l'électricité de l'air est certainement positive. Mais si elles augmentent en divergence, l'électricité naturelle est négative : ainsi l'augmentation ou la diminution des effets déjà produits, est un moyen propre à s'assurer de la nature de l'électricité. Il est donc indifférent de commencer par frotter le verre ou la cire.

Si on desire d'obtenir plus souvent des

effets électriques par le moyen de ce petit électrometre, on pourra perfectionner sa construction & étendre ses usages de la maniere suivante. On augmentera un peu ses dimensions, on le fera tout en fer blanc, excepté le cylindre qui forme le corps, & qui doit être en verre pour avoir un isolement. La partie supérieure où étoit la pointe, portera une douille pour recevoir un tuyau de fer blanc, au bas duquel sera une espece de chapeau en entonnoir, afin d'empêcher que la pluie ne mouille le verre, & n'ôte l'isolement. A l'extrêmité supérieure de ce tuyau ou tube, on fera entrer à frottement un second tube de même matiere; au bout supérieur de celui-ci, on adaptera un troisieme tuyau, ensuite un quatrieme & un cinquieme; & le dernier portera une longue pointe de cuivre, qui sera très-aiguë, & qui peut avoir deux ou trois pieds de longueur.

Tous les tubes, dont nous venons de parler, étant creux & coniques, pourront, lorsqu'on démontera cet appareil, être renfermés les uns dans les autres, & ne pas occuper plus d'espace que le premier, qui pourra être contenu dans une canne, si on le juge à propos. Dans ce cas le chapeau en entonnoir, s'il est de fer blanc, sera enlevé;

ſi on ne veut pas avoir cette peine, on y ſubſtituera une eſpece de paraſol, comme ceux qu'on met dans les cannes; il ſera encore très-propre à recevoir l'électricité de la pluie & de la neige dans une plus grande ſurface, ſur-tout ſi on a ménagé avec art des fils métalliques.

Cet appareil, que j'ai fait exécuter de cette maniere, a l'avantage, à cauſe de la hauteur à laquelle il s'éleve, & qui ſera d'autant plus grande, que les tubes ſeront plus longs, de ſoutirer plus efficacement l'électricité de l'atmoſphere, & de la rendre plus ſenſible, au moyen de la divergence des boules de ſureau, ſuſpendues dans le cylindre de verre. Quelques-uns y ont ajouté un petit carillon, mais rarement y a-t-il aſſez d'électricité pour en produire le jeu; tandis qu'au contraire les boules contenues dans le cylindre ou récipient de verre annoncent toujours, par leur divergence, la préſence du fluide électrique. On a encore imaginé de mettre dans l'intérieur du récipient un petit anneau métallique, avec deux très-petites plaques de même métal, diſpoſées de telle façon, que les boules en divergeant les touchent; ce qui opere dans cette circonſtance une décharge ou tranſmiſſion du fluide électrique.

ARTICLE II.

Influence de la neige & de la grêle sur les végétaux.

LA neige & la grêle n'étant autre chose que des gouttes de pluie plus ou moins grosses, congelées, doivent avoir les mêmes propriétés que la pluie elle-même, puisqu'elles en dépendent. Mais, comme nous l'avons vu, la pluie étant un excellent conducteur de l'électricité, étant le véhicule que la nature a établi pour voiturer, s'il est permis de parler ainsi, le fluide électrique des régions supérieures à la partie basse de l'atmosphere, à la terre elle-même, & à tout ce qui est sur sa surface, on ne peut douter que la neige & la grêle n'exercent la même fonction, & conséquemment la même influence que la pluie sur les végétaux. Pour donner à cette preuve toute la force possible, il me suffira d'établir deux choses; la premiere, que la neige & la grêle n'ont pas une origine différente de celle que j'ai d'abord assignée; la seconde, que la neige & la grêle peuvent se charger d'électricité, du moins le plus communément.

La source de la pluie est dans les nuées;

lorſque les vapeurs ou particules aqueuſes qui forment un nuage viennent à être réunies, ſoit par le ſouffle des vents, ſoit par d'autres cauſes, leur peſanteur ſpécifique augmentant, & ne pouvant plus être ſoutenues par l'air de l'atmoſphere, elles tombent ſur la terre, après avoir continuellement augmenté de volume & de maſſe par l'acceſſion de pluſieurs gouttes qui ſe joignent dans leur chûte. La neige & la grêle ne different point eſſentiellement des vapeurs & des gouttes d'eau qui tombent des nuages; la ſeule différence accidentelle eſt qu'elles ont perdu leur fluidité par la congelation. « Lorſque les vapeurs aqueuſes qui tombent » d'une nuée vers la terre, dit Muſchenbroech, » ſe changent dans leur chûte, par la gelée » qui les ſaiſit, en de longs filamens, qui » forment des flocons différemment arrangés » les uns ſur les autres, on dit alors qu'il » neige, & on donne à ces ſortes de flocons » le nom de neige. Tout ce qui tombe des » nuées qui ſont ſuſpendues dans la région » glaciale de l'air, eſt ou de la grêle ou de » la neige; & ſi l'air inférieur que ce dernier météore traverſe dans ſa chûte, eſt » froid, il tombe alors ſur la terre ſous la » forme de neige. Si des vapeurs qui tombent » des nuées qui ſont placées & ſuſpendues

» entre la surface de notre globe & la région
» glaciale de l'air, rencontrent sur leur passage
» un air disposé à la gelée, ces vapeurs se
» convertissent aussi en neige.... Lorsqu'une
» nuée se change en pluie, & que les gouttes
» de cette pluie traversent la région glaciale
» de l'air, ou une région d'air inférieure,
» mais disposée à produire de la glace, alors
» ces gouttes se condensent, forment de
» petits corps durs, sphériques, glacés, qu'on
» appelle grêle. On ne peut guere déterminer
» à quelle hauteur la grêle se forme dans
» l'atmosphere; car il est nécessaire que cette
» grêle ait été auparavant une pluie liquide,
» qui se soit ainsi convertie en grêle; & cette
» congelation a pu se faire dans toute la
» partie de l'atmosphere, comprise depuis la
» partie supérieure de la région de la glace,
» où les nuées s'élevent quelquefois, & se
» convertissent en pluie jusqu'à la surface de
» la terre, pourvu que ces gouttes de pluie
» aient traversé, dans tout cet immense trajet,
» une masse d'air assez froide, & remplie
» de parties propres à produire de la glace.»
On ne peut rien desirer de plus formel sur
cet objet.

La neige peut très-bien se charger d'électricité. Le 17 Février 1782 j'ai répété des expériences que j'avois déjà faites plusieurs

années auparavant pour m'assurer de cette vérité. J'ai reçu de la neige dans des vases de terre vernissée, qui avoient une ouverture de quinze pouces & demi de diametre, & une profondeur de cinq pouces & quelques lignes. J'ai isolé & électrisé cette neige, les couches étant à différentes épaisseurs, & j'ai constamment observé des signes d'électricité : j'ai mis ensuite de cette neige dans une bouteille de Leyde, à large ouverture, & dont la surface intérieure n'étoit point étamée, l'expérience de la commotion a eu lieu parfaitement, & l'explosion faite par un excitateur a été très-forte. De la neige fut renfermée dans un tuyau de verre d'un pouce de diametre & de trois pouces de long, mais ouvert par ses deux bouts armés cependant de deux fils de fer, insérés de la quantité de quelques lignes dans des bouchons de liege percés d'outre en outre, afin que les extrêmités des fils métalliques fussent assujettis, & de plus fussent en contact avec la neige : cette préparation étant faite, & le tube de verre ayant été placé dans la chaîne électrique, on a observé plusieurs fois que la neige avoit très-bien conduit le fluide électrique.

Les expériences, dont nous venons de parler, ont été faites également avec de la

grêle. Des vases ayant été placés sur le toît d'une maison pour ramasser une certaine quantité de pluie, furent remplis de grêle un jour où ce météore tomba : aussitôt on en mit une assez grande quantité dans un vase de terre vernissée, semblable à celui de l'expérience précédente. Après avoir isolé le tout, & établi une communication avec la machine électrique mise en action, on vint à bout de tirer, de la grêle, des étincelles électriques. Une jarre de verre, étamée seulement sur sa surface extérieure, fut remplie de grêle jusqu'aux trois quarts de sa capacité; on la chargea d'électricité, & l'expérience de Leyde fut faite aussi complettement qu'on pouvoit le desirer. Le même tube de verre, qui avoit servi dans l'expérience précédente, ayant été rempli de grêle, transmit parfaitement le choc électrique. Je ne crois pas qu'il soit possible de faire des expériences plus décisives, pour montrer que l'état de neige & de grêle où l'eau a été réduite par la congelation, n'est point incompatible avec l'électricité.

L'observation la plus constante confirme parfaitement cette influence, que la raison & l'expérience établissent de concert. Personne n'ignore que la neige est une cause puissante de fécondité; & que pendant les

années où il y a beaucoup de neige, on a d'excellentes récoltes. Il en eſt de même de la grêle, qui rend auſſi les terres très-fertiles; on a remarqué généralement qu'après ſa chûte tout reverdit, & que le blé ſur-tout, ſemé après la grêle, donne une récolte infiniment plus abondante que dans les années pendant leſquelles elle n'eſt pas tombée. Cet effet eſt ſi conſtant, que lorſque la grêle a haché les bleds, même épiés, de nouvelles tiges repouſſent du pied, & la récolte eſt encore aſſez bonne. « Le 7 Septembre 1775, vers » les huit heures du ſoir, on éprouva à Igna- » court, village du Santerre, un vent affreux, » avec une grêle de la groſſeur d'un œuf de » pigeon; l'ouragan ne dura que ſept minutes, » & cependant le lendemain pluſieurs arbres » étoient caſſés; tous avoient perdus leurs » feuilles. Les campagnes étoient jonchées de » pommes, qui avoient reçu des impreſſions ſi » profondes, qu'on pouvoit y loger le pouce. » Le canton offroit le ſpectacle de l'hiver le » plus rigoureux, dans un tems où l'on voit » la verdure de l'été mariée avec les préſens » de l'automne. On fut très-ſurpris, au bout » d'un mois, de voir les arbres fruitiers » reverdir, & préſenter aux yeux les char- » mes du printems. Le peuplier & le frêne » pouſſerent auſſi des bourgeons; mais le

» chêne & l'orme resterent seuls dans l'inac-
» tion. Les gelées de Novembre vinrent s'op-
» poser à cet effort, que la végétation sem-
» bloit faire pour réparer les ravages de la
» grêle. On pourroit facilement, si cela étoit nécessaire, citer un grand nombre de faits semblables ; mais cet article n'étant point contesté, on se dispensera de les rapporter.

Ces effets ne surprendront nullement ceux qui se rappelleront que la grêle, pouvant se charger du fluide électrique, & venant des hautes régions où il y en a une grande quantité, la communique aux parties inférieures de l'atmosphere, & de-là à la terre. En 1776 j'ai observé des grains de grêle & de pluie, étincelans par une surabondance de fluide électrique, dans un tems d'orage : j'ai communiqué ce fait à l'académie des sciences. Dans mon ouvrage, relatif aux météores, j'en rapporterai quelques autres. Je me contente ici d'indiquer une de mes dernieres observations. Le 1er. Nov. 1782, sur les trois heures & trois quarts du soir, j'observai à Paris avec le nouvel électrometre portatif, dont j'ai parlé dans l'article premier de ce chapitre cinquieme, que pendant la petite pluie mêlée de grêle qui tomba alors, les boules de cet instrument, surmonté d'une pointe métallique, divergeoient, & que

l'espece d'électricité qui régnoit étoit positive; ce que l'approche d'un tube de verre électrisé me constata. Le 10 Novembre de cette même année j'élevai en l'air le petit électrometre portatif, sur les neuf & onze heures du matin, tandis que la neige tomboit à Paris; & je remarquai également une divergence dans les boules & dans les fils, & l'électricité étoit encore positive. La position locale où je me suis trouvé dans ces deux observations de la grêle & de la neige, étoit très-heureuse, c'est-à-dire, très-élevée. Dans combien d'autres occasions, si on étoit attentif à faire des observations de ce genre, n'appercevroit-on pas que la grêle, la neige, la pluie & les autres météores donnent des signes certains d'électricité?



ARTICLE III.

ARTICLE III.

Influence des brouillards sur le regne végétal.

EN parlant des météores aqueux, nous ne devons pas oublier les brouillards; ils sont également très-propres à servir de véhicule à l'électricité de l'atmosphere, à la transmettre à la terre & aux végétaux. Il n'est personne qui ait des doutes sur la nature aqueuse des brouillards : un corps quelconque, exposé à l'air dans le tems où il est chargé de ces vapeurs épaisses qui flottent près de la superficie de la terre, suffiroit pour opérer la plus ample conviction; bientôt il seroit humide, & on verroit une grande quantité de gouttes d'eau qui en distilleroient. L'eau, dans cet état, est très-susceptible de recevoir l'électricité, & par conséquent de la transmettre; & l'expérience la plus concluante nous l'atteste. J'ai pris un bocal de verre, parfaitement cylindrique, dont l'extérieur seulement étoit armé d'une feuille d'étain, jusqu'aux deux tiers environ de sa hauteur; je l'ai exposé aux brouillards dans un tems où ils étoient près de la terre, & obscurcissoient tellement l'air, qu'on avoit

peine à distinguer les objets à huit ou dix pas environ. Après cela, je mis, aux deux tiers environ de la hauteur du bocal, une rondele de liege assez épais, & préparée auparavant de telle sorte, que son diametre étant moindre que celui du vase de verre, seulement d'une très-petite quantité, entroit assez justement dans ce bocal. La rondele de liege, percée d'un trou, dans lequel on passoit une tige de cuivre, surmontée d'une boule de même métal, fut placée environ aux trois quarts de la hauteur du vase; ensuite j'eus soin d'essuyer exactement, à peu près le quart supérieur de la surface interne du bocal, & toute la superficie extérieure. Ces préparatifs étant faits, je chargeai, avec une bonne machine électrique, ce vaisseau, comme on le pratique pour l'expérience de Leyde: la décharge annonça, par la force & le bruit de l'explosion, que l'électricité avoit été très-abondante, & que la vapeur de l'eau ou le brouillard étoit très-propre à recevoir & à conduire le fluide électrique.

Les expériences que plusieurs physiciens ont faites sur les vapeurs de l'eau, confirment merveilleusement ce que nous nous sommes proposés d'établir. Franklin ayant placé un boulet de fer de trois ou quatre pouces de diametre sur l'orifice d'une bou-

teille de verre bien nette & bien seche, & de plus ayant suspendu par un fil de soie une boule de liege de la grosseur d'une balle de mousquet, de telle sorte que les centres de ces deux boules étoient à la même hauteur; lorsqu'il électrisa le boulet, il vit le liege qui en fut repoussé à la distance de quatre ou cinq pouces, suivant la quantité d'électricité; mais la répulsion électrique fut détruite subitement, aussitôt qu'on souffla dessus le boulet, ou dès qu'on fit autour de la fumée du bois brûlé, ou bien par la fumée d'une chandelle, quoiqu'à un pied de distance. La raison de ces phénomenes est sensible; les écoulemens analectriques des fumées ou des vapeurs ont reçu, emporté & dissipé le fluide électrique du boulet, & les signes d'électricité ont dû disparoître avec la cause qui les produisoit. La fumée de résine seche, qui est idioélectrique, ne détruit pas la répulsion dans l'expérience précédente.

Ces expériences, qui sont de la derniere certitude, nous montrent évidemment que M. Henri Éeles de Lismore, en Irlande, a été induit en erreur lorsque, dans le quarante-neuvieme volume des transactions philosophiques, il assure généralement que les vapeurs & les exhalaisons de toute espece sont électriques. Sans doute qu'il ne fit passer dessous

les corps qu'il électrisoit que des exhalaisons idioélectriques, qui ne pouvoient emporter suffisamment le fluide électrique des corps isolés qu'il mettoit en expérience. D'ailleurs, il auroit dû préférer des corps conducteurs à ceux qui ne l'étoient pas, isoler & électrifer un corps métallique plutôt qu'un duvet de plume; alors il auroit jugé, avec plus de certitude, de la dissipation ou de la diminution du fluide électrique, produite par les diverses fumées & vapeurs qu'il employoit. Car on sait que des corps non conducteurs ne perdent point, par un simple attouchement, toute leur électricité, comme cela arrive aux vrais conducteurs, ainsi qu'il est constaté par les expériences de M. Darwin de Litchfield, qui trouva encore électrisée une plume semblable à celle de M. Éeles, quoiqu'il l'eût touchée neuf fois. Il en fut de même d'une balle de liege, touchée sept fois en dix secondes de tems.

Comme les brouillards qui flottent près de la surface de la terre sont composés non seulement de vapeurs, mais encore des exhalaisons de divers corps, il est à propos de prouver que la vapeur de l'eau reçoit & communique le fluide électrique, & que les exhalaisons ou fumées de différens mixtes ont également cette propriété. M. G. Henley

a observé plusieurs fois que la vapeur de l'eau bouillante électrisée a fait diverger les deux boules de M. Canton, suspendues à une certaine distance au-dessus du principal conducteur; ce qui n'avoit pas lieu quand, après avoir supprimé la vapeur, tout le reste étant égal, on électrisoit à l'ordinaire. Dans une autre expérience où il employa la fumée d'une allumette de sapin, les boules, dont nous avons parlé, se séparerent aussitôt à deux pouces de distance, quoique l'allumette tenue à la même proximité ne produisît point le même effet, lorsqu'elle ne fuma pas. Une bougie fumante ayant été ajustée à un support sur le conducteur principal; dès que celui-ci fut électrisé, on remarqua que la fumée, qui formoit d'abord un ample volume, se contracta & s'éleva avec plus de vîtesse, & communiqua l'électricité à des boules suspendues au-dessus, à près de six pouces de distance, ce qu'on connut par l'écartement du liege. En éloignant la bougie, les boules se rapprochoient; en la replaçant sur le conducteur, elles devenoient de nouveau divergentes.

Ce physicien fit jouer sa machine électrique, après avoir auparavant isolé le frottoir & suspendu les deux petites boules de l'expérience précédente au principal conducteur. Aussitôt qu'il eut tiré une ou deux étincelles,

pour ôter l'électricité inhérente naturellement au coussin, il remarqua que la divergence des boules étoit si grande, que les cordons en étoient tendus. « J'approchai, dit-il, (dans ses Recherches sur la Vapeur, &c. transact. philos. & observ. sur la phys. l'hist. nat. & les arts, tom. VI. pag. 235.) » vers » le doigt du frottoir une bougie de cire verte » récemment éteinte, & fumant beaucoup, » sans que la divergence des boules devînt » plus considérable. Je retirai ensuite les bou- » les, & ajustai mon électrometre à son » support, placé dessus le principal conduc- » teur. Ayant tiré une étincelle ou deux, » comme ci-devant, je refis agir la machine, » afin de voir combien l'aiguille seroit repous- » sée de la tige; ses vibrations se bornerent » entre le cinquieme & le dixieme degré d'un » cadran, qui étoit divisé en cinquante par- » ties. Alors je portai une partie fumante » à quatre ou cinq pouces du dos de mon » frottoir, comme ci-dessus; sitôt que la » fumée en fut attirée, l'aiguille commença » à s'élever, de sorte qu'en peu de tems elle » se mit à angles droits. » Soit que le doigt fût placé à un égal éloignement du frottoir ou coussin, soit que la bougie ne fumant pas, fût présentée comme auparavant, il n'en résulta aucun effet; ce qui doit convaincre tout le

monde que la fumée transmettoit le fluide électrique de la main au coussin isolé.

On seroit d'abord tenté de croire que les vapeurs, simplement aqueuses, conduisent mieux que les exhalaisons & fumées qui s'élevent des différentes substances; cependant l'expérience fait voir que cette conjecture n'est pas fondée. Le même M. Henley plaça d'abord une bougie fumante sur le conducteur ordinaire de la machine électrique, & à cinq pieds & demi au-dessus de celui-ci, il éleva deux boules de liege d'un quart de pouce de diametre, suspendues à deux fils longs de quatre pouces. L'électrisation ayant duré cinq secondes, les boules s'éloignerent réciproquement d'un demi pouce. A la bougie, notre académicien substitua un vase, contenant demi-pinte d'eau bouillante, & tout le reste fut égal. Après quelques tours de rotation de la machine, les boules ne s'écarterent que d'un douzieme de pouce. Peut-être pourroit-on desirer d'autres expériences où la différence des résultats fût encore plus considérable; mais relativement à notre objet, il suffit de prouver que les vapeurs, que les exhalaisons & les émanations mixtes conduisent très-bien l'électricité; & c'est ce que nous présentent incontestablement les expériences que nous venons de rapporter.

desquelles nous devons conclure que les brouillards sont très-favorables aux plantes; aussi a-t-on constamment observé qu'elles profitoient beaucoup dans ces sortes de tems, & il est même passé en proverbe que les brouillards sont très-avantageux aux labours & aux semailles.

Ce seroit peut-être ici le lieu de parler de quelques expériences qu'on a publiées depuis peu, & qui paroissent relatives au sujet que nous traitons. M. Hassenfratz a observé 1°. que si l'on soumettoit de l'eau à l'action du feu dans un vase couvert d'un récipient, auquel on eût adapté intérieurement un conducteur terminé par une petite houppe métallique, placée dans le récipient; il a observé, dis-je, que dans cette circonstance un électrometre sensible donnoit des signes non équivoques d'électricité négative. L'électrometre, dont il s'agit ici, est un cheveu très-fin, auquel est suspendu un petit morceau de papier serpenté de cinq lignes de diametre.

Ce physicien a remarqué 2°. que si, au lieu de mettre sous le récipient un vase rempli d'eau chaude, on y place un rechaud de feu, on obtient, mais plus sensiblement, des signes d'électricité négative. 3°. Que si l'on place le même récipient sur le plateau

d'une machine pneumatique, après trois ou quatre coups de piston, lorsque le nuage ou la vapeur disparoît, on apperçoit des signes d'électricité positive, non sensibles à l'électricité, mais très-perceptibles à l'électrophore isolé. M. Hassenfratz m'a dit que ces signes étoient plus marqués encore en employant le condensateur électrique.

4°. Enfin que si après avoir mis trois ou quatre gouttes d'eau dans une bouteille (ce sont ses paroles), on la bouche hermétiquement avec un conducteur garni d'une houppe de métal à sa partie intérieure; qu'ensuite on la mette devant le feu, afin de faire dissoudre l'eau qu'elle contient; qu'après cela on la transporte dans un lieu où l'atmosphere soit moins chaude, il en résulte, pendant que l'air abandonne l'eau qu'il tenoit en dissolution, des signes d'électricité, perceptibles à l'électrophore isolé. Si, lorsque les parois intérieures de la bouteille sont tapissées d'eau, on l'environne extérieurement d'une serviette très-chaude, l'électricité diminue à mesure que l'eau se dissout, devient zéro, & passe du positif au négatif. Quand la serviette est ôtée, si l'atmosphere du lieu est froide, l'électricité devient zéro, & passe au positif.

Dans un autre ouvrage, nous expliquerons ces faits d'après les vrais principes de l'élec-

tricité; il suffit ici, relativement à l'objet présent, de les faire connoître. Ils paroissent être une extension de la belle théorie du feu de M. Monge, savant également profond dans la haute géométrie & dans la physique. Une suite d'expériences ont prouvé à M. Monge que la compression augmentoit la chaleur d'un corps, & qu'elle diminuoit au contraire toutes les fois que l'on augmentoit son volume, sans employer l'action du feu.



ARTICLE IV.

Influence des tremblemens de terre, des trombes & des aurores boréales sur les plantes.

Il ne me reste qu'à dire deux mots des tremblemens de terre, des trombes & des aurores boréales, qu'on doit regarder actuellement comme des phénomenes qui dépendent de l'électricité de l'atmosphere. Si, par quelque cause que ce soit, l'équilibre électrique est rompu dans le sein de notre globe, comme il l'est souvent dans l'air & dans les nuages, ou si dans ces derniers il y a condensation ou accumulation du fluide électrique, & cela en une quantité considérable, alors le rétablissement de l'équilibre opere

un tremblement de terre. La comparaiſon, ſuivie des effets du tonnerre & des tremblemens de terre, la maſſe énorme de terre qui eſt ébranlée dans ces occaſions, le bouleverſement des montagnes, la ſubverſion des villes, l'abſorption de pluſieurs lacs & étangs, &c. la rapidité & l'eſpece d'inſtantanéité de ces mouvemens, l'immobilité de pluſieurs lieux intermédiaires, les attractions & les répulſions électriques qu'on a obſervées pendant certaines ſecouſſes, les variations dans les aiguilles aimantées, arrivées pendant le même tems, &c. tous ces effets, nombreux & puiſſans, ne permettent pas d'attribuer ces horribles convulſions, qui ſemblent déchirer la terre, à d'autres cauſes qu'à l'électricité, ainſi que je l'ai prouvé tout récemment, avec un développement qui ſemble ne laiſſer rien à deſirer ſur ce ſujet, dans une diſſertation lue à la ſéance publique de l'académie des ſciences de Montpellier, & imprimée dans les mémoires de cette ſociété en 1779, & dans celle que j'ai donnée ſur les paratremblemens de terre, découverte admiſe par tous ceux qui connoiſſent la grande électricité, & dont on verra des preuves convaincantes dans un autre ouvrage que nous ne tarderons pas de publier.

A ces raiſons, qui me paroiſſent péremp-

toires, nous en ajouterons une qui ne l'eſt pas moins. On ſait que le 3 de Juin 1779, & même quelques-uns des jours ſuivans, il y eut à Bologne de violentes ſecouſſes de tremblemens de terre; elles furent telles, que le peuple, qui s'étoit enfui, coucha pendant long-tems dans la campagne : à la fin de ce mois, les ſecouſſes recommencerent encore. *Les phyſiciens de cette ville ont fait pluſieurs obſervations à cette occaſion; ils ont remarqué que la machine électrique jettoit un grand feu, & même avec violence.* (Merc. de Franc. 1779, pag. 347.) Mais il eſt impoſſible qu'une cauſe auſſi active que celle dont nous parlons, n'ait, ſur les végétaux qui couvrent la ſurface de la terre, une influence très-grande; il n'eſt pas poſſible que cette ſurabondance de fluide électrique qui exiſte dans la terre qu'elle reçoit ou qu'elle communique, n'agiſſe ſur l'économie végétale.

Un petit nombre d'obſervations vont prouver, de la maniere la plus convaincante, l'influence que le météore dont nous parlons, a ſur la végétation : ce ſont les faits de la nature; ils valent bien ceux qui ſont dus aux hommes. En 829, il y eut en Suiſſe des tremblemens de terre ſuivis de vents terribles, & l'année ſuivante fut très-fertile. Le 19 Février 1571, entre huit & neuf heures

du matin, une violente secousse de tremblement de terre se fit sentir à Basle, & même dans toute l'étendue de l'Alsace ; & on remarqua que l'année fut printanniere & fertile, l'hiver froid & l'été chaud. En 1634 & 1643 on éprouva à Laubach un tremblement de terre, & l'année fut abondante. Du 1er. Novembre au 5 Décembre 1660, il y eut à Neuchâtel six secousses de tremblement de terre, & la récolte suivante fut très-abondante, &c. Nous pourrions multiplier ici ces observations, si nous ne craignions de donner trop d'étendue à cet ouvrage ; mais, quelque soit le sentiment qu'on prenne sur la fécondité que les tremblemens de terre procurent quelquefois à notre globe, on ne peut contester que cette espece de météore, produisant de grands changemens dans la température, occasionnant souvent des vents violents, des pluies considérables, un bouleversement singulier, n'ait au moins sous ce rapport une influence sur la végétation ; & il nous suffit ici d'établir la réalité de cette influence. Nous ne nous arrêterons pas longtems sur les trombes & leur influence sur la végétation ; phénomenes qui sont regardés maintenant comme des effets de l'électricité : plusieurs auteurs en ont parlé, & entr'autres M. Brisson, de l'académie des sciences.

M. Buiſſart (ſavant connu très-avantageuſement par l'invention d'un nouvel hygrometre comparable, qui a été trouvé très-bon par le P. Cotte, célebre phyſicien de l'oratoire, & par l'illuſtre M. Wanswinden), dans un mémoire ſur quelques trombes terreſtres, obſervées en Artois, & dans quelques provinces voiſines, lu dans l'académie d'Arras, le 5 d'Avril 1780, dit de la trombe qui eut lieu le 21 Juillet 1777, dans le voiſinage de la Baſſée, « que cette trombe terreſtre en » paſſant près d'un jardin où ſe trouvoient » des oignons, avoit fait pouſſer prodigieu- » ſement cette plante, & que cette pouſſe » accidentelle étoit noirâtre & comme brûlée.»

Nous nous étendrons moins ici ſur l'aurore boréale, ce ſuperbe ſpectacle dont la pompe éclatante ajoute encore à la magnificence pleine de majeſté qui brille dans les cieux. Ce phénomene raviſſant n'eſt plus, comme l'avoit penſé l'illuſtre M. de Mairan, un effet coſmique; il dépend entiérement de l'électricité qui regne dans les hautes régions de l'air, & qui tend à s'approcher de la terre. Ces jets de feu, qui ſemblent ſe précipiter vers la terre plutôt que s'en élancer, la couleur de ces colonnes de lumiere qui paroît avoir le même ton, &, ſi je l'oſe dire, la même phyſionomie que cette lumiere pâle &

diffuse qui brille dans nos récipiens où l'air a été raréfié, comme celui qui existe au siege de l'aurore boréale, ainsi que nous l'avons prouvé dans notre mémoire imprimé sur la cause phosphorico-électrique des aurores boréales; ces étoiles tombantes, plus fréquentes pendant les apparitions de ce phénomene, & qui incontestablement sont des feux électriques, comme les globes & les feux saint-elme; ce bruissement, qu'on a entendu quelquefois dans les airs, & qui ressemble si fort à celui de la matiere électrique, ce trouble & ces agitations singulieres qu'on remarque dans les aiguilles aimantées, & qui annoncent les grands rapports & l'analogie qu'il y a entre le magnétisme & l'électricité; tous ces effets, toutes ces preuves démontrent que les aurores boréales sont des phénomenes d'électricité. Mais si ce météore dépend du fluide électrique, il a nécessairement, comme les autres météores qui sont produits par cette même cause, une influence sur les végétaux (*); car cette influence doit résulter de la communication de ce fluide,

(*) L'auteur de l'Histoire Philosophique des deux Indes dit, en parlant de la baie d'Hudson, que les aurores boréales qui y sont fréquentes, enflamment quelquefois les exhalaisons, & que cette flamme légere brûle les écorces des arbres, mais sans en attaquer le corps.

dont l'action sur tous les êtres organisés ne sauroit être contestée.

CHAPITRE VI.

De la grande quantité d'eau que fournissent à l'atmosphere les mers, les fleuves, les terres, les végétaux, les animaux, &c. & qui sert de milieu-conducteur à l'électricité naturelle qui regne dans l'air.

PLUS on observe les phénomenes de la nature & plus on réfléchit sur les moyens qu'elle emploie pour les produire, plus aussi découvre-t-on de nouveaux rapports entre les divers êtres ; car tout est lié, tout est uni par des nœuds admirables. Cette grande quantité d'eau qui est répandue dans l'air, sert encore merveilleusement à l'influence que l'électricité de l'atmosphere a sur tous les êtres organisés, & particuliérement sur les végétaux. L'eau étant un excellent conducteur de l'électricité, comme nous l'avons dit, semble n'avoir été distribuée avec une certaine profusion, dans cette masse d'air qui nous environne, que pour servir de moyen de communication au fluide électrique, qui est si abondant dans les hautes régions de l'atmosphere,

phere, puisqu'il est impossible que le fluide électrique ne se communique à l'eau, & par celle-ci à tous les corps qu'elle touche. Afin de donner à cette preuve toute la force dont elle est susceptible, il faut donc nous attacher à prouver qu'il y a de l'eau répandue dans l'atmosphere, & que la quantité de ce fluide est très-considérable.

Si nous ne jugions que d'après le rapport, souvent trompeur de nos sens, de la quantité d'eau que contient l'atmosphere, nous serions bien éloignés de connoître la vérité. Lorsque l'air nous paroît le plus pur & le plus sec, il contient néanmoins une masse d'eau considérable. En hiver, comme en été, il y a une abondante évaporation d'eau; mais la quantité de vapeurs qui s'élevent de l'atmosphere est beaucoup plus grande dans la saison des chaleurs que dans celle des frimats. Nos sens ne nous apprennent point qu'il y a plus de parties aqueuses dans l'air pendant un beau jour d'été, qu'au cœur de l'hiver; cependant les observations faites annuellement avec un atmometre nous le démontrent. C'est à M. Sedileau qu'on est redevable des premieres observations sur cette matiere (anc. mém. de l'acad. tom. X. p. 30); la plupart de ceux qui se sont occupés de météréologie l'ont imité, & tous ont conf-

tamment remarqué que l'évaporation étoit plus grande en été qu'en hiver, & plus considérable dans un tems sec que lorsqu'il étoit humide.

Les expériences que M. Gauteron a faites (*) sur l'évaporation des liquides, pendant le grand froid de 1709, nous ont prouvé que l'eau, quoique changée en glace, est encore sujette à s'évaporer; que plus le froid est grand, plus l'évaporation des liqueurs est considérable; & qu'une glace, même formée depuis plusieurs jours, & conséquemment plus solide, diminue proportionnellement à l'intensité du froid, de la même maniere que cela arrive aux liqueurs qui résistent à la congelation. Ce savant physicien ayant exposé une once d'eau à la gelée, le 12 Décembre 1708, depuis six heures du soir jusqu'au lendemain à huit heures du matin, trouva, après avoir pesé la glace, que l'eau en se gelant avoit perdu vingt-quatre grains; diminution qu'il remarqua de nouveau; après que

(*) Histoire & Mémoires de la société royale des sciences de Montpellier, in-4°. tom. I, page 52 & 381. L'impatience du public est toujours la même pour voir paroître la continuation de cet ouvrage, qu'on peut regarder en quelque sorte comme une suite des Mémoires de l'académie des sciences de Paris. Le second volume a paru, & le troisieme ne tardera pas à être publié.

cette glace fut fondue & soumise une seconde fois à la balance.

Pendant les jours suivans ces expériences furent répétées, & sur-tout au commencement de Janvier 1709. Notre académicien observa de nouveau que le grand froid & les vents occasionnoient constamment une plus grande évaporation que le moindre froid & le tems calme. Une once de la glace la plus ferme, dans une heure, diminua de six grains, & depuis huit heures du matin jusqu'à une heure après midi, perdit 36 grains de son poids. La diminution fut la même depuis une heure après midi, jusqu'à huit heures du soir; pendant la nuit elle fut aussi presqu'égale: de sorte que la glace dans vingt-quatre heures diminua de près de 108 grains, c'est-à-dire, qu'elle perdit environ le quart de son poids. Le froid de 1716 ayant été pendant quelques jours aussi grand que celui de 1709, M. de Mairan répéta les expériences de M. Gauteron sur la glace; elles lui donnerent les mêmes résultats. Une once de glace ayant été exposée au froid pendant un vent du nord, perdit en un jour plus de la cinquieme partie de son poids.

Mais, afin de pouvoir se former à peu près une idée de la quantité d'eau qui est en dissolution dans la masse d'air qui nous

environne, tâchons de découvrir celle des parties aqueuses qui s'élevent, pendant un jour seulement, dans des espaces connus, qu'on pourra ensuite comparer avec la surface entiere de la terre, pour en obtenir un résultat total (*). Prenons, par exemple, la Méditerranée : on ne peut guere lui donner moins de quarante-cinq degrés de longitude & dix de latitude ; ce qui fait 450 degrés de surface. Chaque degré étant, selon Muschenbroeck, de trente milles hollandois, le degré quarré sera de neuf cents milles : ainsi 405000 milles égaleront la surface entiere de la Méditerranée. D'un autre côté, la quantité moyenne de vapeurs qui s'élevent chaque jour, étant un dixieme de pouce d'eau, un espace de mer de dix pouces quarrés fournira par jour un pouce cubique d'eau. Mais un mille quarré, contenant deux cent vingt-cinq millions de pieds quarrés, ou trente-deux milliards quatre cents millions de pouces quarrés, donnera chaque jour, par l'évaporation, trois milliards 240 millions de pouces cubiques, lesquels font un million huit cent soixante & quinze

(*) La géométrie démontrant que la surface de la sphere est égale au produit de son axe, par la circonférence d'un de ses grands cercles, ou au quadruple de la surface d'un grand cercle de la même sphere, nous trouverons que la surface totale de la terre est de 27000000 lieues quarrées ; alors la comparaison sera facile.

mille pieds cubiques d'eau. Ce dernier résultat, multiplié par le premier quatre cent cinq mille, donnera pour produit sept cent cinquante-neuf milliards trois cent soixante & quinze millions de pieds cubiques d'eau qui s'exhaleront de la surface entiere de la Méditerranée dans l'espace d'un jour; somme prodigieuse. Le célebre Halley, en procédant un peu différemment que le physicien Hollandois dont nous avons parlé, trouve que la Méditerranée exhale dans un jour d'été cinquante-deux milliards huit cent millions de tonnes d'eau. Ce savant trouve encore que la mer Morte qui n'a que soixante & douze milles de long sur dix-huit milles de large, perd tous les jours par l'évaporation neuf millions de tonnes d'eau qu'elle reçoit du Jourdain, qui en fournit six millions, & des autres rivieres qui en donnent trois.

Si l'on étoit curieux de savoir la quantité de vapeurs qui s'élevent de la surface de la mer, renfermée entre les deux tropiques, on en trouveroit facilement la somme par la même méthode. Pour cela, il suffiroit de supposer qu'il y a autant de terre (*) que de

(*) L'ancien continent ayant quatre millions neuf cent quarante mille sept cent quatre-vingt lieues quarrées, & le nouveau deux millions cent quarante mille deux cent treize, dont la somme est 7080993 lieues quarrées, il est clair que la surface

mer dans cette étendue, ce qui donneroit la moitié de trois cent soixante degrés de longueur, & quarante-sept degrés de largeur, dont le produit seroit de huit mille quatre cent soixante degrés quarrés, lesquels, réduits en milles quarrés de la même valeur que ceux de la Méditerranée, égaleront le nombre de sept millions six cent quatorze milles. Ce dernier produit étant multiplié par le nombre des pieds cubiques d'eau qui s'évaporent de la surface d'un mille, on trouveroit la somme de quatorze trillions deux cent soixante & seize billions deux cent cinquante millions de pieds cubiques d'eau qui, chaque jour, s'élevent de l'étendue seule des mers contenues entre les deux tropiques.

Quelque grande que soit l'énorme quantité d'eau qui s'évapore de la surface des mers, des lacs, des marais, des fleuves (*), des

des terres n'est pas le tiers de la superficie totale du globe; mais afin qu'on ne nous soupçonne pas d'avoir voulu augmenter les résultats, nous avons supposé une égalité. Ainsi, au lieu de seize millions six cent soixante-six mille six cent soixante-sept lieues quarrées qu'on pourroit au moins donner à la surface de la mer, nous ne lui en accorderons que douze millions cinq cent mille.

(*) Si on ne compte que les fleuves considérables qui ont leur embouchure dans la mer, on en trouvera quatre cent trente dans l'ancien monde, & cent quatre vingt dans le nouveau, dont plusieurs ont 12, 14, 16 cent lieues & plus de lougueur: le nombre des petits fleuves & des rivieres est prodigieux, &c.

rivieres, &c. dont le nombre eſt ſi grand; celle qui s'éleve de la ſuperficie de la terre elle-même, n'eſt pas moins conſidérable. M. Baſin (Hiſt. de l'acad. roy. des ſci. 1741.) a obſervé que la terre étant humectée tous les jours, fournit plus de vapeurs qu'un vaſe dans lequel on auroit mis une égale quantité d'eau; c'eſt une expérience déciſive, qui prouve plus que tous les raiſonnemens contraires. On ne peut douter qu'en général la ſurface du globe ne ſoit conſtamment humectée. Les pluies, les roſées, les bruines, les brouillards, les vapeurs que l'air tient en diſſolution, celles que les vents tranſportent, les eaux qui coulent au-deſſous de la ſuperficie de la terre, & que l'obſervation a démontré être très-abondantes; toutes ces cauſes humectent, ſans contredit, la ſurface de notre globe, rendent la comparaiſon admiſſible, & nous prouvent que de la terre elle-même s'éleve une quantité de parties aqueuſes, à peu près égale à celle que fournit l'eau. De cette obſervation, nous devons tirer cette conſéquence, que de l'étendue de notre globe terraquée, compriſé entre les deux tropiques, chaque jour s'exhalent vingt-huit trillions cinq cent cinquante-deux billions cinq cent millions de pieds cubes d'eau qui flottent dans l'atmoſphere.

Les causes, dont nous venons de parler, ne sont pas les seules qui fournissent à l'air l'eau qu'il tient en dissolution. La surface de la terre est par-tout couverte d'une infinité de végétaux divers, qui semblent autant créés pour l'embellir que pour nos besoins. Ici, ce sont des arbustes ou des arbrisseaux ; là, de grands arbres ; plus loin de vastes forêts; de divers côtés des familles nombreuses de graminées, de légumineuses, d'ombelliferes, de malvacées, &c. Les individus multipliés qui composent ces peuples différens de végétaux, exhalent constamment dans l'air une quantité énorme de parties aqueuses, qui ajoutent encore à la masse prodigieuse des vapeurs répandues dans l'atmosphere. Le célebre Hales a observé qu'une de ces plantes qu'on nomme soleil, & qui n'avoit que trois pieds & demi de hauteur, seulement en douze heures de jour, fournissoit, par la transpiration, une livre & quatorze onces d'eau; quantité qui, prise sur un pied moyen, doit être réduite à une livre quatre onces, lesquelles donnent trente-quatre pouces cubiques d'eau. La moyenne transpiration d'un chou ordinaire, fut trouvée d'une livre trois onces, ou de trente-deux pouces cubiques dans le même espace de tems; celle d'une vigne fut évaluée à cinq onces deux cent

quarante grains, ou de neuf pouces cubiques & demi. Un petit pommier, élevé dans un vafe, donna neuf onces ou quinze pouces cubiques & demi; & un citronnier, dans les mêmes circonftances, tranfpira fix onces ou dix pouces cubiques & un tiers, &c. L'obfervation nous ayant appris qu'un arbre ordinaire a communément vingt mille feuilles, & que chaque feuille tranfpire dix grains par jour; la tranfpiration totale d'un arbre fera donc de deux cent mille grains, ou plus de vingt-fix livres. Ces quantités différentes de vapeurs exhalées, multipliées par le nombre des individus de chaque efpece, & ajoutées aux réfultats que fourniffent toutes les efpeces différentes de végétaux qui peuplent la furface de la terre, préfenteront une quantité énorme d'eau, que la raifon conçoit, mais que l'imagination la plus accoutumée au merveilleux ne peut fe figurer.

L'étude fuivie de la nature eft bien capable de nous pénétrer de plus en plus d'étonnement & d'admiration : en continuant nos recherches, nous découvrirons d'autres fources qui communiqueront encore à l'atmofphere de nouvelles quantités de vapeurs. Combien d'animaux n'exiftent pas fur la terre? On feroit fort embarraffé de décider fi la variété ne l'emporte pas fur le nombre. Chaque

animal eſt ſoumis aux loix d'une tranſpiration conſtante ; il ſeroit trop long, & peut-être trop ennuyeux d'examiner quelle eſt la quantité de vapeurs qu'exhalent les animaux de différentes eſpeces ; arrêtons-nous ſeulement à celle que fournit le corps de l'homme, qui nous intéreſſe d'une maniere particuliere. La tranſpiration de l'homme, évaluée ſur un pied moyen, eſt, ſelon Keill, de trente-une onces en vingt-quatre heures. D'après cette ſuppoſition, je trouve par le calcul que la tranſpiration annuelle eſt de onze mille trois cent quinze onces, ou 707 livres d'eau (*). Mais bornons-nous ſeulement à la tranſpiration journaliere de tous les hommes, pour en conclure enſuite celle des autres animaux. Selon les calculs de M. Templemann, célebre Ecoſſois, ſi toute la terre habitée étoit peuplée comme l'Angleterre, il y auroit quatre mille neuf cent ſoixante millions d'hommes ſur toute la ſurface du globe ; & ſi le nombre des habitans de la terre étoit proportionnel à celui de ceux qui ſont dans la Hollande, il y en auroit trente-quatre

(*) On a démontré par le calcul que trois cents hommes, placés ſur la ſurface d'un arpent, exhaleroient en moins d'un mois, par la tranſpiration, une quantité de matiere perſpiratoire, pour former un atmoſphere de même baſe, & de ſoixante & dix pieds de hauteur.

mille sept cent vingt millions. Au lieu de trente-une onces que chaque homme transpire, ne prenons qu'à peu près la moitié de cette quantité, seize onces ou une livre, afin qu'on ne nous accuse pas de porter l'évaluation trop haut; nous trouverons que la somme de la transpiration de tous les hommes en un seul jour, ne sera pas moindre que trois cent quarante-sept milliards deux cent millions de livres d'eau; produit qui auroit été presque double, si nous ne l'avions diminué de moitié. Si nous ajoutons à cette quantité celle des animaux de diverses familles qui habitent la terre entiere, nous aurons un résultat au moins double; lequel, avec le précédent, formeroit un billion quarante-un milliards six cent millions de livres d'eau.

Indépendamment de tous ces principes d'évaporation naturels & nécessaires, combien n'y en a-t-il pas d'autres qui sont accidentels, soit qu'ils dépendent des révolutions fortuites qui arrivent dans les diverses portions de notre globe, comme ceux qui sont occasionnés par les éboulemens & affaissemens de terre, les tremblemens de terre, les volcans, &c. ceux-mêmes qui dépendent de la volonté des hommes, de leurs arts, de leurs travaux divers, &c. soit tout ce qui s'exhale des végétaux & des animaux, qui

perpétuellement meurent & se corrompent, &c ? Ces diverses sources, desquelles s'exhalent journellement une énorme quantité de parties aqueuses, sont d'autant plus abondantes, que leur fécondité est perpétuelle, que les vapeurs qui s'en élevent se succedent les unes aux autres, qu'elles vont se réunir dans les gouffres & les abymes éternels de l'atmosphere, qu'on ne peut guere s'empêcher de comparer à un océan sans bornes, suspendu sur nos têtes, à dessein, ce semble, de transmettre aux animaux, & sur-tout aux végétaux, le fluide électrique qui regne dans cette mer immense, qu'on doit regarder, avec raison, comme un vaste & durable foyer de l'électricité naturelle.

S'il étoit possible de révoquer en doute la certitude du dogme que nous venons d'établir, il ne nous feroit pas difficile de recourir à d'autres preuves. Nous ferions voir, par des expériences multipliées, que plusieurs liquides, & même quelques solides, augmentent notablement de poids, étant exposés à l'air ; ce qui ne peut venir que de l'eau répandue dans l'atmosphere, qui est attirée & absorbée par ces corps. L'acide vitriolique, & même tous les acides minéraux, dans des vaisseaux qui ne sont point bouchés, acquierent bientôt un poids plus considérable ; il

en eſt de même de quelques autres liquides. L'alkali fixe végétal, bien ſec, n'attire-t-il pas puiſſamment l'humidité de l'air ? ne s'unit-il pas à l'eau avec une chaleur & une effervefcence conſidérable ? ne ſe réſout-il pas en liqueur ? phénomene qui l'a fait nommer improprement huile de tartre par défaillance. Selon Hellert cet alkali attire trois fois ſon poids d'humidité. (Chymie métallurgique, tom. I, pag. 26.) Combien d'autres ſubſtances ſalines n'ont pas de même une affinité très-marquée avec l'eau ? Tous les extraits ſecs de la plupart des matieres, tirées du regne végétal, n'abſorbent-ils pas en peu de tems une certaine quantité de cette humidité qui eſt répandue dans l'atmoſphere ? La chaux vive qui, par la calcination a été privée de l'eau & du gas dont elle étoit ſaturée dans l'état de pierre calcaire; cette chaux vive ne s'éteint-elle pas à l'air, en s'emparant d'une aſſez grande quantité de l'eau que l'air tenoit en diſſolution ? Cette eau, attirée par les ſubſtances en qui on remarque la propriété de la déliqueſcence ou de la cauſticité, exiſtoit dans l'air; elle y étoit en quantité conſidérable, puiſque ces matieres diverſes en attirent beaucoup, & que ſouvent leur poids en eſt notablement augmenté. Quelque part, par exemple, qu'on mette une livre de l'alkali

fixe végétal, dans un état de ficcité, il attirera l'humidité de l'air, & bientôt cet alkali, tombé en déliquium, pefera trois livres. Si dans tous les endroits d'un lieu quelconque, à droite, à gauche, en haut, en bas, &c. on plaçoit une femblable quantité de cet alkali, ou même des quantités plus grandes, comme 10, 20, 60, 100 livres, &c. on obtiendroit bientôt 30, 60, 180 & 300 livres. Dans ce dernier cas on auroit donc deux cents livres d'eau, auparavant répandues dans l'atmofphere, fans que pour cela la portion d'air fût enfuite privée de la même qualité. Il en feroit de même de tous les autres endroits de l'atmofphere où on mettroit une certaine quantité de cet alkali fixe, le phénomene feroit le même ; il arriveroit également, foit qu'on élevât plus ou moins haut dans l'air ce fel; nous l'avons éprouvé fur de très-hautes montagnes. Cette vérité paroît encore être prouvée de la maniere la plus décifive par les expériences fuivantes. Faites bien fécher du fel de tartre ou de la potaffe; renfermez enfuite ce fel dans un vafe parfaitement fec, & rempli d'air qui foit dans ce même état; bouchez avec foin l'ouverture, vous verrez, malgré ces précautions, que le fel fera fondu quelque tems après, du moins en partie. Si on met une pierre à cautere bien feche dans

un vaisseau de verre rempli d'air, & ensuite fermé hermétiquement, au bout de quelques heures on la trouvera plus humide & plus pesante. Il est donc prouvé par l'expérience qu'il n'y a aucun espace dans l'atmosphere, du moins jusqu'à la hauteur des montagnes, où l'air ne contienne une quantité de parties aqueuses, si grande que l'imagination ne peut s'en former une idée. M. Bouguer, dans son ouvrage de la figure de la terre, a prouvé que les vapeurs s'élevoient encore plus haut; ce savant géometre a même fixé à quatre mille quatre cents toises la hauteur extrême des vapeurs, ce qui les porte a une lieue environ au-dessus des plus hautes montagnes; & rend croyable, ce que plusieurs physiciens ont assuré, que les vapeurs répandues dans l'air de l'atmosphere, sont le tiers de sa masse.

C'est à la vertu que l'air a de dissoudre l'eau, qu'on doit attribuer la grande quantité de parties aqueuses qui sont contenues dans l'atmosphere. Quelle que soit la cause qui fait élever les vapeurs, il est certain qu'elles sont bientôt disseminées & répandues dans la masse d'air qui nous environne, & qu'elles y resteront suspendues & même dissoutes jusqu'à ce que différentes circonstances produisent une véritable précipitation. Le premier qui, par voie d'expérience, a prouvé

la vertu diſſolvante de l'air, eſt le célebre Amontons, un des plus habiles phyſiciens qui ait exiſté dans le ſiecle dernier. Il prit un tube de verre, fermé hermétiquement par une de ſes extrêmités; il y introduiſit enſuite de l'eau purgée d'air, le plus exactement qu'il fut poſſible, par le moyen de l'ébullition & de la machine du vuide. Le tube en fut tellement rempli, qu'on n'y laiſſa qu'une petite bulle d'air, de la groſſeur d'un pois; & après cette opération, on ferma l'ouverture, en la ſcellant à la lampe d'émailleur. Bientôt la bulle d'air diminua ſucceſſivement de volume, & enfin diſparut totalement; ce qui n'a pu ſe faire ſans une pénétration réciproque des deux fluides, & conſéquemment ſans une diſſolution : c'eſt toujours la plus grande maſſe qui eſt cenſée diſſoudre la plus petite.

M. d'Obſon, de Liverpool, placa, ſous le récipient de la machine pneumatique qu'on avoit vuidé d'air, une ſoucoupe de porcelaine, contenant trois onces d'eau; il en expoſa une autre ſemblable à l'air libre; la température étoit d'environ dix dègrés au thermometre de Reaumur, & les vaſes avoient été peſés avec ſoin. Au bout de quatre heures, on obſerva que l'eau expoſée à l'air de l'atmoſphere avoit perdu un gros huit grains, tandis

tandis que celle qui avoit été placée dans le vuide, n'avoit pas fensiblement diminué. La vertu diffolvante de l'air ne peut donc être révoquée en doute, puifqu'elle eft appuyée fur l'expérience la plus sûre & la plus facile à répéter. Ce qui rend fi efficace cette vertu diffolvante, me paroît être la ténuité & la fineffe des parties intégrantes de ces deux élémens; on connoît celle de l'air; celle de l'eau n'eft pas moins prouvée, car avec le microfcope on eft venu à bout de compter vingt-fix millions de particules vifibles dans une goutte d'eau : & Nieuwentit a démontré que la pointe de l'aiguille la plus fine pourroit porter treize mille des parties intégrantes de l'eau.



CHAPITRE VII.

Dans lequel on prouve que l'eau, répandue dans l'atmofphere fous la forme de vapeurs, n'en a pas moins la vertu de tranfmettre aux végétaux l'électricité naturelle.

CETTE immenfe quantité d'eau qui eft répandue dans l'atmofphere, ou plutôt ce vafte océan fufpendu fur nos têtes, eft, ainfi que nous l'avons prouvé, un canal

fécond & puissant, par lequel l'électricité des hautes régions se communique à la terre & à tout ce qui la couvre, à ces familles nombreuses de végétaux, comme à ce peuple d'animaux divers qui l'habitent; car l'eau est un excellent conducteur de l'électricité. Quoique cet élément, étant dissous par la masse de l'air, soit plutôt sous la forme de vapeurs que sous celle d'eau, elle n'en possede pas moins la vertu de transmettre le fluide électrique : les vapeurs ont même cette propriété en un degré supérieur. Montrer que l'eau, réduite en vapeurs, reçoit mieux & communique plus facilement la matiere électrique, c'est prouver que l'électricité de l'atmosphere a par ce moyen plus d'influence sur les végétaux.

Plusieurs physiciens ont fait des observations & des expériences directes sur l'eau dans l'état de vapeur, considérée relativement au fluide électrique; je n'en citerai ici que quelques-uns. Franklin, d'après plusieurs expériences, assure que l'eau en vapeurs reçoit une plus grande quantité de fluide électrique que l'eau en masse. Il compare ingénieusement celle-ci à une éponge comprimée qui n'admet que peu d'eau, & celle-là à une éponge légere à grands interstices, dans lesquels la substance aqueuse est absorbée avec facilité. « Or l'eau

» eſt au fluide électrique, ce que l'éponge eſt
» à l'eau. Quand une portion d'eau eſt dans
» ſon état commun de denſité, elle ne peut
» contenir plus de fluide électrique qu'elle
» n'en a; ſi on y en ajoute, il ſe répand ſur
» la ſurface. Quand la même portion d'eau
» ſe raréfie en vapeurs & forme un nuage,
» elle eſt capable d'en recevoir & d'en abſor-
» ber une beaucoup plus grande quantité;
» chaque particule a de la place pour avoir
» ſon atmoſphere électrique. » Ailleurs il dit:
« L'eau étant électriſée, les vapeurs qui s'en
» exhalent feront également électriſées; &
» flottant dans l'air ſous la forme des nuages
» ou autrement, elles retiendront cette quan-
» tité de feu électrique, juſqu'à ce qu'elles
» rencontrent d'autres nuages ou d'autres
» corps qui ne ſoient pas électriſés au même
» point, & alors elles le communiqueront. »

M. Henley, de la ſociété royale de Londres, a fait ſur ce ſujet pluſieurs expériences, deſquelles il réſulte que la vapeur de l'eau, & même différentes eſpeces de fumées, peuvent conduire la matiere électrique. La plus concluante eſt celle-ci. « Ayant placé, dit-il, (Obſerv. de Phyſ. d'Hiſt. nat. &c. ann. 1775. tom. II.) » un petit pot de terre de demi-pinte
» ſur un ſupport convenablement iſolé, j'ai fixé
» le bout d'un fil de métal long de ſix ou huit

» pieds, à une grosse boule de cuivre qui
» étoit au fond de ce pot. L'autre extrêmité
» du fil a été attachée au principal conducteur
» d'une petite machine électrique. Il y avoit
» au-dessus du pot deux petites boules de
» liege, suspendues au lambris de la chambre
» le plus près qu'il fut possible. Pour lors,
» versant de l'eau bouillante dans mon vais-
» seau, j'ai commencé à tourner la machine;
» & dans cinquante ou soixante tours les
» boules se sont distinctement écartées de demi-
» pouce. J'ai déséléctrisé mon appareil, vuidé
» le vase, & dissipé toute la vapeur qu'il ren-
» fermoit; puis ayant disposé les choses com-
» me ci-dessus, j'ai fait encore agir la machine
» plus long-tems, mais sans aucun effet. J'ai
» remis de l'eau bouillante, & l'opération a
» réussi aussi bien que la premiere fois. Je
» suis pourtant parvenu, dans certains mo-
» mens, à faire diverger les boules par le
» seul intermede de l'air, mais cela a été peu
» sensible; & lorsque je versois de l'eau
» chaude, la vapeur augmentoit tout-à-coup
» leur écartement d'un demi-pouce plus ou
» moins, selon l'état humide ou sec de l'at-
» mosphere. » Cet habile physicien ajoute ensuite qu'il a répété si souvent ces expériences avec tant de succès qu'il ne peut douter que la vapeur ne soit un conducteur de l'électricité.

Pour constater encore plus la propriété que les vapeurs purement aqueuses ont de recevoir, de conduire & de transmettre le fluide électrique à d'autres corps, j'ai placé au-dessus du premier conducteur un second tube de métal, mais de telle sorte que celui-ci fût hors de la sphere d'activité du premier, & qu'en électrisant l'un, l'autre ne donnât aucun signe d'électricité. Ensuite j'ai placé sur le premier conducteur un vase de métal très-chaud, & contenant de l'eau bouillante, dont une vapeur ou fumée épaisse s'exhaloit par la tubulure de ce vase, & par l'ouverture ordinaire. Peu après qu'on eut électrisé le premier conducteur, & que la vapeur, s'élevant perpendiculairement, fut parvenue à l'extrêmité la plus proche du second conducteur qui lui étoit correspondante, on tira des étincelles du second conducteur, ainsi que du premier : effet qui suppose nécessairement que la vapeur de l'eau est très-propre à transmettre le fluide électrique. Ces expériences & les précédentes prouvent que M. Kinnersley avoit été trompé par quelques circonstances auxquelles il n'avoit pas fait toute l'attention possible lorsqu'il écrivoit, au mois de Mars 1761, à M. Franklin, qu'il n'avoit rien pu électriser par le moyen de l'eau bouillante.

M. Mauduit de la Varenne a prouvé, par voies d'expériences, dans les Mémoires de la ſociété royale de médecine, 1°. l'affinité du fluide électrique avec l'eau réduite en vapeurs; 2°. que l'eau ſe charge d'une grande quantité de fluide électrique, & ſe tranſmet aux corps ſur leſquels elle ſe repoſe; 3°. que cette vapeur enleve le fluide électrique aux ſubſtances qui le contiennent; 4°. que juſqu'à préſent la vapeur de l'eau paroît être la ſubſtance qui a la plus grande affinité avec le fluide électrique; 5°. que cette affinité entre le fluide électrique & l'eau eſt en raiſon de la raréfaction de la vapeur de l'eau même. M. Horben Bergman, dans le Mémoire où il démontre que l'eau peut propager la commotion, dit expreſſément que la glace, l'eau & les vapeurs conviennent enſemble, parce qu'elles peuvent recevoir l'électricité des autres corps, & qu'elles la propagent facilement.

L'obſervation vient à l'appui de l'expérience; car perſonne n'ignore que l'amas de vapeurs qui flottent dans l'atmoſphere, & que nous connoiſſons ſous le nom de nuages, propagent très-bien la foudre. Le P. Beccaria prouve parfaitement dans ſon ouvrage intitulé : *Lettere del l'Elettriciſmo*, pag. 185 & ſuivantes, que les nuages ſervent de conducteurs pour voiturer le fluide électrique,

des endroits qui en sont surchargés à ceux qui en sont épuisés, ou qui n'en ont que leur quantité naturelle ; que la matiere électrique a la propriété d'attirer & d'emporter avec elle toute substance qui peut lui servir de conducteur dans son passage ; que les vapeurs, les portions de nuages, les vapeurs aqueuses, & tous les corps légers déférens, sont attirés & enlevés par la matiere électrique ; qu'ils sont également dispersés dans l'air, & principalement dans les endroits où le fluide électrique n'étoit pas si abondant, ce qui sert merveilleusement à le transmettre. L'uniformité avec laquelle les nuages orageux s'étendent & se gonflent en voûtes, doit venir, assure-t-il, de ce qu'ils sont affectés par quelque cause qui, comme la matiere électrique, se répand uniformément par-tout où elle agit. « La même cause qui d'abord a formé un » nuage des vapeurs dispersées dans l'atmos- » phere, y attire ceux qui sont déjà formés, » & continue d'en former de nouveaux, jus- » qu'à ce que toute la masse rassemblée s'étende » assez loin pour atteindre à une partie de la » terre où il y ait un manque de fluide » électrique. Là ces nuages remplis d'électri- » cité, seront fortement attirés, & la matiere » électrique s'y déchargera d'elle-même sur la » terre. Un canal de communication étant

» ainſi établi, il s'élevera de la partie ſur-
» chargée un nouveau renfort de matiere
» électrique, qui continuera d'être charié
» par le moyen des nuages, juſqu'à ce que
» l'équilibre du fluide ſoit rétabli entre les
» deux endroits de la terre. Quand les nuages
» ſont attirés dans leur paſſage par les parties
» de la terre où il y a défaut du fluide, il
» ſe forme ces fragmens détachés, ainſi que
» ces protuberances uniformes pendantes. »
Un grand nombre d'obſervations ſur la chûte du tonnerre ont confirmé ce qu'a vu ce grand phyſicien, en montrant que très-ſouvent la foudre chaſſe devant elle les parties des corps conducteurs, & qu'elle les diſſemine & diſtribue le long du milieu réſiſtant, au travers duquel elle eſt contrainte de ſe former un paſſage. C'eſt de cette maniere que les éclairs, qui pouſſent dans leur route une partie des vapeurs répandues dans l'atmoſphere, acquierent une certaine étendue.

D'autres obſervations ont été faites ſur des objets placés à une moindre diſtance de la terre, ſur les vapeurs, & principalement ſur les brouillards qui flottent quelquefois près de ſa ſurface. M. Thomas Ronayne a commencé en 1761 des expériences ſur ce ſujet, & les a continuées ſans interruption juſqu'en 1770; & ſoit en Irlande, ſoit en diverſes

contrées de l'Angleterre, ce favant a conftamment obfervé que cette efpece de vapeurs qu'on nomme brouillards, étoit très-fufceptible d'électricité. Ses expériences font d'autant plus certaines, qu'il avoit employé pour les faire, un appareil particulier qui lui a donné des fignes d'électricité, fpécialement pendant la préfence des brouillards même les plus épais; & ces fignes étoient plus forts dans les brouillards d'hiver que dans ceux d'été. L'électricité de l'air, dit-il, dans fa lettre à M. Franklin, inférée dans les Tranfactions philofophiques, volume 63[e]. & dans les Obfervations fur la phyfique, l'hiftoire naturelle & les arts, ann. 1774, « l'électri- » cité de l'air dans les tems humides, épais » ou chargés de brouillards, n'eft pas affez » forte pour produire quelque étincelle, » même en y ajoutant un fil de métal terminé » en pointe, qui attire cependant les corps » minces à une petite diftance, lorfque l'air » eft chargé de brouillards. Lorfque le brouil- » lard commence à devenir épais, les mor- » ceaux de liege s'approchent ; & lorfqu'il » revient à fon premier état, ils s'éloignent. » J'ai obfervé que lorfqu'il pleut dans un tems » de brouillard, les balles de liege fe reffer- » rent ; & fe féparent de nouveau lorfqu'il » paroît un nouveau brouillard & que la

» pluie cesse. Malgré cela, il y a un certain
» degré de densité nécessaire au brouillard,
» pour que ces balles de liege puissent exercer
» leur faculté divergente. » M. G. Henley, de la société royale de Londres, pendant le mois de Janvier & celui de Février de l'année 1771, continua les expériences de M. Ronayne, & il observa un grand nombre de fois l'électricité des brouillards, soit qu'ils fussent plus ou moins épais, soit qu'il gelât plus fortement, ou que la température fût plus douce. Souvent les boules de son appareil ont divergé de deux pouces; si quelquefois on n'apperçoit aucun signe d'électricité dans certains brouillards, ce n'est pas une raison de croire que l'air de l'atmosphere soit privé de ce fluide, car en s'élevant plus haut on en trouveroit de très-sensible; c'est ce que les observations de MM. Lind, Brydone, Henley & Nairne ont démontré. Ce dernier savant a remarqué plusieurs fois que « l'air étoit électrique dans *la galerie d'or de*
« *saint Paul*, pendant qu'il ne l'étoit pas dans
» *la galerie de Pierre*, qui est beaucoup plus
» basse. » L'expérience & l'observation de concert prouvent donc que l'eau, sous forme de vapeurs, reçoit & transmet très-bien l'électricité, & qu'elle est un moyen naturel par lequel l'électricité de l'atmosphere se

communique à tous les corps terrestres, & conséquemment influe sur les végétaux.

CHAPITRE VIII.

L'influence de l'électricité aérienne, prouvée par la vertu conductrice de l'eau qui est très-abondante dans les végétaux.

JUSQU'A présent nous avons prouvé que la matiere électrique répandue dans l'air, avoit sur les plantes une certaine influence, non seulement parce qu'elle étoit une matiere, un fluide, mais un fluide actif, pénétrant, universellement répandu; en un mot, un vrai feu, quoiqu'avec différentes modifications, &c. Il nous reste à faire voir que ce fluide, par les propriétés spéciales que l'observation & l'expérience ont démontrées, a encore sur les plantes une influence toute particuliere. Une des principales qualités de ce fluide électrique, est de se communiquer aux corps conducteurs; il se transmet par eux aux substances qui en ont une moindre quantité; ce sont, pour ainsi dire, des canaux par lesquels il s'écoule d'un lieu à un autre; & ce sont les moyens les plus efficaces que la nature emploie pour rétablir

l'équilibre rompu. Les métaux & l'eau font les meilleurs, ou, si l'on veut, les seuls conducteurs qui soient destinés à cette fin. Aussi a-t-on choisi les substances métalliques pour recevoir l'électricité de nos machines, & la transmettre par-tout au gré de l'homme. L'eau feroit peut-être également employée aux mêmes usages par les physiciens, si sa fluidité & son évaporation ne la rendoient moins commode. Mais ce que nous ne pouvons exécuter avec facilité, la nature dont les ressources sont toujours si fécondes & en même tems si simples, la nature fait bien l'opérer. Elle s'est servie, avec la plus grande efficacité, de l'eau pour transmettre par son moyen le fluide électrique, non seulement aux plantes, mais encore à la terre elle-même.

L'eau est le vrai véhicule de la matiere électrique; voilà pourquoi cet élément forme la plus grande partie de la substance même des plantes. L'eau de végétation est très-abondante dans toutes les especes d'arbres, d'arbrisseaux, d'arbustes, d'herbes & de plantes quelconques qui embellissent & couvrent la surface de la terre. J'ai été curieux de savoir quel étoit le rapport de la quantité d'eau de quelques plantes grasses avec celle de leur matiere solide, & le résultat en est étonnant. Ayant pris un jeune tronçon de cette espece

de cierge qu'on nomme *cactus cylindricus*, & vulgairement cierge cylindrique, j'ai trouvé son poids de trois livres ou 384 gros ; je le fis ensuite sécher pendant tout un été, soit au soleil, soit auprès du feu ; à mesure que son eau de végétation s'évaporoit, son volume diminuoit. Quoiqu'il ne fût sec que très-imparfaitement lorsque je le pesai de nouveau, je m'apperçus qu'il étoit réduit au poids de 48 gros environ ; ce qui donne le rapport de huit à un, & montre que cette portion de plante sur 384 gros qui formoient son poids, contenoit au moins 336 gros d'eau. Dans le même espace de tems, je répétai cette expérience sur le cierge du Pérou (*cactus Peruvianus*), & le rapport fut trouvé un peu moindre ; effet que j'attribue à ce que cette derniere plante étoit plus âgée que la premiere, & que l'intérieur en étoit plus dense.

Quelques plantes ordinaires & simplement herbacées, ont présenté un rapport plus grand ; les arbres en donnent un beaucoup plus petit, sur-tout ceux dont la substance ligneuse est dense ; c'est le contraire pour les arbustes qui contiennent de la moelle. Nous nous occupons actuellement de ces sortes d'expériences, dont on verra le détail dans un grand ouvrage sur les végétaux que nous

publierons. Ici il nous suffit de savoir que l'eau de végétation qui est contenue dans les plantes est très-abondante; que la quantité de cette eau est très-grande, & surpasse de beaucoup celle de la matiere solide de ces êtres organisés : car, quoique la dessication ait été imparfaite, nous avons vu que dans une plante il y avoit au moins les sept huitiemes d'eau; ce qui est très-considérable. En prenant un milieu entre les quantités d'eau des plantes grasses, des herbes, des arbustes, & des arbres de diverses especes, nous avons trouvé un rapport moyen de cinq huitiemes d'eau ; de sorte qu'on peut dire qu'en général une plante renferme au moins cinq parties d'eau , & trois parties solides. En distillant les plantes séchées imparfaitement dont nous venons de parler, nous avons encore obtenu un produit aqueux très-considérable, & d'autres fluides qui contenoient encore de l'eau. En brûlant ensuite le résidu , on a vu une certaine quantité de fumée s'élever, & la fumée, comme on sait, contient une grande quantité de vapeurs aqueuses; de sorte qu'on peut croire que la partie purement terrestre & solide d'une plante n'est pas la six cent soixante-sixieme partie du poids total.

D'après ces principes, l'expérience de

Vanhelmont ne doit plus nous étonner : on ſait que ce ſavant ayant planté dans deux cents livres d'une terre bien deſſéchée une branche de ſaule qui peſoit cinq livres, au bout de cinq ans, pendant leſquels il avoit eu ſoin de l'arroſer, trouva que ce ſaule, devenu un arbre, peſoit 169 livres, & que la terre où il avoit été planté n'avoit perdu que deux onces de ſon poids. M. Du Hamel a élevé un chêne pendant ſept ans, en ne lui donnant que de l'eau. Une groſſe branche de ſaule, ſéparée de l'arbre, & ſuſpendue horizontalement, vit & pouſſe, pendant des mois entiers, de petites feuilles verdoyantes.

M. Bonnet a élevé des arbres fruitiers, dont il a eu des fruits, en n'employant que de la mouſſe qu'il arroſoit. M. Dombey, botaniſte François, actuellement dans le Pérou, a obſervé qu'il ne pleut jamais à Lima ; & que les brouillards qui cachent le ſoleil aux habitans de cette ville, pendant ſix mois de l'année, ſuffiſent pour faire végéter les plantes particulieres au pays. L'eau formant donc la plus grande portion de la ſubſtance des végétaux, les plantes ſeront à raiſon du fluide aqueux qu'elles contiennent, d'excellens conducteurs de la matiere répandue dans l'atmoſphere, & la tranſmiſſion de cette matiere étant une des plus fortes influences de l'élec-

tricité de l'atmosphere, on ne pourra révoquer en doute la vérité que nous cherchons à établir.

Si ces preuves ne suffisoient pas, il feroit facile de recourir à l'expérience pour se convaincre de ce que nous avons dit. Qu'on prenne une branche d'un arbre quelconque, & qu'on la place entre deux personnes qui formeront la chaîne pour répéter l'expérience de Leyde, elles ressentiront toutes deux la commotion : il en est de même, si on substitue des plantes herbacées aux branches d'arbres. La transmission est encore plus marquée & plus efficace lorsqu'on emploie les plantes grasses. Avec de jeunes plantes la secousse électrique a plus d'énergie qu'en se servant de plantes qui sont dans un état de décrépitude. Si on place entre deux conducteurs métalliques une branche d'une herbe quelconque qu'on vient d'arracher de la terre, un morceau de quelque plante grasse, ou même d'un arbuste ou d'un arbre, de telle sorte que les deux conducteurs & le végétal soient isolés, & se touchent par leurs extrémités correspondantes ; lorsqu'on fera agir la machine électrique, on observera que le second conducteur métallique, qui est séparé du premier par une plante interposée, donnera des signes d'électricité comme le premier ;

effet

effet qui prouve évidemment que l'électricité se transmet parfaitement à travers la substance des végétaux ; ou en d'autres termes, que le fluide électrique a une influence bien marquée sur les végétaux comme conducteurs de l'électricité.

CHAPITRE IX.

Dans lequel on examine quelles sont les plantes qui communiquent plus ou moins la commotion électrique, dans quel état elles ont plus ou moins cette vertu, & à quelle substance elles doivent cette propriété.

LE sujet intéressant que nous nous proposons de discuter, confirme merveilleusement ce qui a été établi dans le chapitre précédent. Nous ne croyons pouvoir mieux remplir ce but qu'en donnant ici l'extrait d'un mémoire que nous lûmes à l'académie des sciences de Paris le 17 & le 20 Juillet 1776 ; il nous parut qu'on en avoit été satisfait ; il fut aussitôt après imprimé dans les Observations sur la Physique, &c. (Sept. pag. 211.) ensuite dans l'Encyclopédie, édition de Geneve, article *végétal*, & depuis il a été traduit & imprimé en italien. Nous croyons faire plaisir

au public d'en présenter ici un précis, à cause du rapport nécessaire qu'il a avec l'objet principal que nous traitons.

Pour les expériences suivantes, on a employé une bonne machine électrique, des carreaux de verre étamés, à la maniere du docteur Bewis, & des bouteilles de Leyde de différentes grandeurs. Voici le procédé que j'ai suivi : deux personnes formoient la chaîne, & elles tenoient, chacune d'une main, une extrêmité de la plante qu'on vouloit soumettre à l'expérience, & qui par ce moyen étoit placée dans l'espace intermédiaire; alors on avoit nécessairement deux juges de l'épreuve; juges d'autant plus infaillibles, qu'on ne peut pas se tromper lorsqu'il s'agit de sensations violentes dont on est affecté. Toute autre méthode jetteroit certainement dans l'erreur, parce qu'on ne pourroit connoître sûrement si la bouteille est plus ou moins déchargée, &c. Toutes les expériences suivantes ont été répétées plusieurs fois, afin de mieux s'assurer de la vérité; c'est une pratique qui devroit toujours être employée, si on ne veut tomber dans quelque erreur.

Le nombre des plantes, des arbustes & des arbres qui couvrent & décorent la surface de ce globe, est prodigieux; mais des caracteres généraux & essentiels peuvent les

rassembler sous de certaines familles, & en faciliter la comparaison en montrant leurs rapports : aussi, d'après un nombre considérable d'expériences que j'ai faites à ce sujet, ai-je réduit sous certaines classes les résultats que j'ai trouvés.

Il est d'abord certain que les plantes transmettent la commotion, puisque si, dans une chaîne composée de plusieurs personnes, on substitue des plantes quelconques qu'on vienne d'arracher ou de séparer de la tige, on ressent très-bien la secousse électrique. Nous avons eu soin de prendre des plantes dans leur état naturel & avec leurs dimensions ordinaires; c'est une remarque générale qui a lieu pour toutes les expériences de ce mémoire.

Les plantes qui communiquent le mieux la commotion, d'une maniere très-supérieure à celle des autres plantes, & qu'on doit mettre dans la premiere classe, sont toutes ces plantes étrangeres qu'on appelle vulgairement plantes grasses. J'ai éprouvé les *cactus Peruvianus*, *ficus indica*, *opuntia*, *cochinillifer*, *tuna*, *cylindricus* & *flagelliformis*, (Linn. spec. plant.) qui sont les différentes especes de plantes d'Amérique, appellées cierges du Pérou, cierge cylindrique, la discipline, les opuntia raquette, ou figuier des Indes; les

glaciales, le *mesembryanthemum cryſtallinum*, *craſſifolium*, *uncinatum*, *barbatum* qui croiſſent au Cap de Bonne-Eſpérance; les joubarbes, le *ſedum acre*, *telephium*, &c. le *ſemper vivum tectorum*, *arboreum;* les tithymales d'Œthiopie & d'Afrique; l'*euphorbia mamillaris*, *officinarum*, *caput meduſæ*, &c. le *ſtapelia variegata;* les aloës, *aloë variegata*, *retuſa*, *perfoliata*, *diſticha*, plantes d'Œthiopie & du reſte de l'Afrique; les *agave*, les *craſſula* & les *cotyledon*. J'ai éprouvé ſucceſſivement toutes ces plantes exotiques que l'amour de la botanique nous engage à cultiver, & j'ai trouvé, par pluſieurs expériences certaines, qu'elles ſont d'excellens conducteurs de la commotion.

Les plantes indigenes ſuivantes ont auſſi en un haut degré cette vertu : la bourrache, la blette, la laitue, les épinards, l'oſeille, la ſerpentine, la belladona, le phytolacca, les jeunes pouſſes du ſureau, les artichaux, le laitron, les tiges des pois, des feves; le naſitor, le mélinet, le maceron, la toute-bonne, les tulipes, les hyacinthes, les narciſſes, les couronnes impériales, le *pancratium maritimum*, l'*aſphodelus ramoſus*, les lys, les amaryllis, les allium, les ornithogales, le ſcylla du Pérou & autres eſpeces congeneres ont été ſoumiſes à l'expérience,

& ont très-bien communiqué la commotion : toutes ces plantes ont fait ressentir une violente secousse.

Les plantes qui ont au second degré la vertu de communiquer le choc électrique, sont aussi fort multipliées. Pour abréger un détail ennuyeux, nous n'en citerons qu'un très-petit nombre, qui serviront de termes de comparaison ; ce sont l'œillet & presque tous les *dianthus*, l'iris xiphion, le roseau verd, le *glycyrrhiza glabra*, ou la réglisse ordinaire, même les jeunes rameaux, ainsi que l'*isatis tinctoria*, qui est le pastel ou la guede ; le *phalaris picta*, & autres graminées jeunes, telles que le bled, le seigle ; le *sysimbrium irio*, le *thlaspi bursa pastoris*, &c. &c. Les commotions qu'on a ressenties en tenant les plantes de ce second ordre, quoique fortes, étoient sensiblement moindres que les précédentes.

Nous plaçons dans la troisieme classe les asclepias, apocin, domptevenin, soyer ; le lilac, le *schinus molle*, ou poivrier du Pérou ; le *solanum-pseudo-capsicum*, & quelques autres solanum ; le *mimosa farnesiana*, le rosier, le prunier, le pommier, le poirier, le pêcher, l'abricotier, la grenadille, le myrte, l'olivier sauvage, ou l'*elæagnus angustifolia*, le micocoulier, *&c. &c.*

Toutes les plantes dont nous venons de parler & plusieurs autres dont le catalogue seroit trop long, ont été éprouvées par les mêmes personnes, dans les mêmes circonstances du tems & du lieu; ce qu'on a connu par le moyen du barometre, du thermometre, de l'aréometre & de l'électrometre: on a aussi toujours observé que le nombre des tours du plateau fût le même.

Des expériences précédentes on doit tirer cette conséquence nécessaire, que les plantes qui communiquent le plus fortement la commotion & peuvent être mises dans la premiere classe, sont les plantes grasses, telles que les cactus & autres congeneres, les plantes aqueuses, comme sont la bourrache, la laitue & les autres semblables, les liliacées & la plupart des plantes de Lhexandrie.

Celles qui ont une vertu inférieure & du second rang sont quelques plantes herbacées, les arundinacées, les diantiferes, les graminées, &c. celles de la troisieme classe, les arbustes, les arbrisseaux & les arbres communiquent encore moins la commotion que les précédentes; & il m'a paru en général, d'après plusieurs expériences, que les arbustes la communiquoient plus que les arbrisseaux, & ceux-ci mieux encore que les arbres; & parmi ces derniers les petits plus que les grands.

J'ai éprouvé toutes les plantes indigenes que j'ai nommées dans ces trois classes de deux façons ; premiérement dans leur état de jeunesse, si on peut parler ainsi ; & secondement dans un état de maturité ; & j'ai observé constamment, conséquemment à plusieurs épreuves répétées, que chaque plante communiquoit mieux la commotion, lorsqu'elle étoit plus jeune que dans le tems où elle étoit plus avancée ; c'est ce qui a fait plus que doubler toutes mes recherches, dont je ne présente ici que le résultat général. Ainsi, par exemple, les épinards, le nasitor, le mélinet, &c. les œillets, la guede, les graminées communiquent beaucoup plus fortement la commotion électrique, lorsqu'ils sont dans leur vigueur, que lorsqu'ils commencent à passer & à se faner : de même les jeunes arbres & arbrisseaux transmettent mieux le choc électrique que ceux qui sont vieux.

Cette différence est si marquée que, sur une plante herbacée, les jeunes pousses laissent ressentir une secousse plus violente que la tige elle-même & que les rameaux inférieurs. Cette observation est aussi constante qu'elle est certaine, puisqu'elle est fondée sur un grand nombre d'expériences, répétées de diverses manieres ; de sorte que chacune des classes dont nous venons de

parler, doit être divisée en deux sections, la plante jeune & verte, la plante plus avancée; dans le premier cas, elle est beaucoup plus conductrice que dans le second.

Dans les arbres on distingue ordinairement l'écorce, l'aubier & la substance ligneuse; j'ai éprouvé que l'écorce extérieure communique moins le choc que la surface intérieure; que l'aubier en général la transmet d'autant moins qu'il est plus près du cœur de l'arbre, & que la substance ligneuse est ordinairement moins conductrice, lorsqu'elle est plus proche du centre ou plus dure: ces épreuves ont été faites en séparant l'écorce de l'arbre & l'aubier du bois proprement dit, & en leur faisant former une partie de la chaîne avec deux personnes, selon la méthode que j'ai décrite.

On a employé plusieurs fruits, tels que des oranges, des poires, des pommes, des pêches, des abricots, des prunes, des amandes, des noix fraîches, des noisettes; en un mot, la plupart des fruits mols, des fruits charnus, des fruits pulpeux: il est inutile de dire que la peau qu'on a séparée de ces fruits communique la commotion, mais moins que le le fruit entier. On a éprouvé les baies, les siliques, les gousses, les capsules qu'on venoit de cueillir sur leurs plantes respectives; tous ces fruits ont communiqué la commotion,

& elle a été plus ou moins forte, ſelon que le fruit étoit plus verd ou plus aqueux. Ceux qui étoient plus ſecs de leur nature ou plus près de leur maturité ont paru moins conducteurs ; de ſorte que les fruits & les différentes parties des plantes & des arbres ſuivent la même loi que les feuilles, les rameaux, les branches & les tiges des plantes.

Dans les feuilles on éprouve que cette nervure ſaillante du milieu, qui eſt un prolongement du petiole, & qu'on nomme la côte, communique ordinairement plus fortement la commotion que le tiſſu parenchimateux de la feuille, & ſur-tout lorſque cette côte eſt plus épaiſſe, comme dans les bettes ou poirées, les cardons, les artichaux, les chardons & autres plantes de la même famille.

Toutes les feuilles d'arbres & d'arbuſtes communiquent la commotion lorſqu'elles ſont fraîches, & elles la tranſmettent d'autant moins que de leur nature elles ſont plus ſeches, c'eſt-à-dire, que leur tiſſu cellulaire eſt moins pulpeux ; ainſi les feuilles du laurier ordinaire ſont moins reſſentir le coup foudroyant que celles de prunier, de pommier, de pêcher. Il en eſt de même des tiges des arbres & des arbriſſeaux ; auſſi ai-je éprouvé une commotion beaucoup moindre en tenant

une tige de romarin, qu'une branche de lilas.

Maintenant que nous ſavons quelles ſont les plantes qui ont une plus grande vertu conductrice de la commotion électrique, & dans quel état cette faculté a plus d'énergie, il nous reſte à rechercher quelles ſont les ſubſtances qui donnent aux plantes cette vertu, & de qui elles la reçoivent en un moindre ou en un plus grand degré; pourquoi certaines plantes communiquent-elles mieux le choc électrique que d'autres, & par quelle raiſon la plante, dans toute ſa verdeur, poſſede-t-elle mieux cette vertu que lorſqu'elle eſt plus avancée en âge. C'eſt une des parties eſſentielles, neuves & intéreſſantes de ce mémoire que je dois à un grand nombre d'expériences inconteſtables.

L'eau eſt la ſeule ſubſtance qui donne aux plantes la vertu de communiquer le choc électrique; & plus il y a de l'eau dans les plantes, plus elles ſont aqueuſes, & plus auſſi tranſmettent-elles la commotion; c'eſt cette propoſition fondamentale que je vais conſtater par une ſuite de preuves toutes plus fortes les unes que les autres.

J'ai pris pluſieurs individus de plantes des plus aqueuſes, telles que la bourrache, la laitue, les épinards, des glaciales ou *meſembrianthemum*, des cactus, des tulipes, des

tiges & branches d'arbriſſeaux & d'arbres des différens genres nommés ci-deſſus dans les trois claſſes précédentes ; je les ai fait ſécher parfaitement les unes à l'ombre, les autres au ſoleil, quelques-unes au four, certaines avec un fer chaud. J'ai répété la même expérience en faiſant tenir ſucceſſivement ces plantes par deux perſonnes qui formoient la chaîne ; & lorſqu'on a touché la ſurface du carreau étamé ou le crochet de la bouteille de Leyde, on n'a reſſenti aucune commotion, pas même le plus petit choc. J'ai tiré de mon herbier un très-grand nombre de plantes bien deſſéchées depuis pluſieurs années, & aucune n'a laiſſé éprouver la moindre ſecouſſe, en répétant l'expérience de Leyde.

Toutes ces plantes donnent la commotion lorſqu'elles ſont fraîches, vertes & vivantes, & aucune ne la communique après qu'elles ont été deſſéchées de diverſes manieres. Dans la deſſication on ne fait qu'enlever l'eau qui étoit renfermée dans ces plantes en grande abondance ; on ne peut donc aucunement douter que l'eau qui poſſede ſupérieurement la vertu de communiquer le choc électrique, ne ſoit la ſeule ſubſtance qui donne à toutes les plantes cette propriété.

Mais puiſque par la ſimple expreſſion on

tire plus de suc aqueux ou d'eau des plantes qui sont de meilleurs conducteurs de la commotion, v. g., de la bourrache, & beaucoup moins de celles qui n'ont pas cette vertu en un aussi haut degré, comme des graminées; il faut donc en conclure que l'eau est encore la substance qui rend certaines especes de plantes plus conductrices que d'autres; & de plus, comme les plantes dans l'état de jeunesse & de verdeur contiennent encore plus d'eau que dans leur vieillesse, ainsi que l'expérience le démontre, & que dans cette derniere supposition elles transmettent moins bien le choc que dans la premiere, on ne peut se refuser à croire que l'eau seule qu'elles renferment produit cette différence (*).

(*) Dans un autre mémoire imprimé dans les Observ. sur la physique, l'histoire naturelle & les arts (Nov. 1776 p. 377), & lu également dans une séance de l'acad. des sc. de Paris (le 21 Août 1776), nous avons prouvé que c'est à l'eau que les animaux des différentes familles doivent la vertu de transmettre la commotion électrique. Nous avons aussi fait voir dans l'ouvrage que nous venons de citer (Fév. 1777, pag. 116.) que l'eau est la substance à laquelle les terres & les sables doivent la faculté de communiquer le choc électrique, & ce mémoire a encore été lu à l'académie des sciences le 6 Août 1776. La suite de ce travail intéressant sur la lythologie, l'oryctologie & la minéralogie proprement dite, a été envoyé ensuite à d'autres académies. Nous montrons que dans toutes les substances sublunaires, excepté les métaux, l'eau est la seule matiere qui les rend propres au choc électrique.

Ces diverſes aſſertions vont être portées au dernier degré d'évidence par les expériences ſuivantes. Ayant éprouvé pluſieurs cylindres de bois différens parfaitement ſecs, ſoit ſans aubier, ſoit avec l'aubier, ſans écorce ou avec l'écorce, mais le tout bien ſéché & ſans aucune humidité; & m'étant toujours apperçu que jamais l'expérience de Leyde ne réuſſiſſoit, je voulus eſſayer ſi des bois garnis de parties métalliques à leurs extrêmités communiqueroient la commotion : pour cet effet, je pris cette meſure qu'on nomme un pied de roi, dont la charniere eſt de cuivre, & les deux bouts ſont armés de plaques de métal; & l'ayant placée entre deux perſonnes qui le tenoient à l'ordinaire, en touchant le crochet de la bouteille on n'éprouva aucune ſecouſſe. Le réſultat a été le même, en inſérant dans pluſieurs bois ſecs de différentes eſpeces, pluſieurs morceaux de fer qui étoient aſſez éloignés entr'eux; ce qui prouve que le bois ſec eſt abſolument privé de la faculté conductrice de la commotion, puiſque les métaux, dont la continuité eſt ſuppoſée interrompue, ne peuvent la lui rendre.

Non ſeulement nous avons ſoumis à l'expérience les fleurs des plantes & des arbres amentacés ou à chaton; en un mot, les arbres petales ou apetales, les corolles, les pedun-

cules & toutes les différentes parties des fleurs bien desséchées, lesquelles n'ont jamais pu servir de conducteurs de la commotion, mais encore la plupart des fruits secs, & ils n'ont aucunement communiqué le choc électrique. J'ai pris des amandes & des noix dans toute leur intégrité, c'est-à-dire, avec la pulpe charnue qu'on appelle brou & écale, renfermant le noyau ligneux dans lequel l'amande étoit contenue ; ces noix & ces amandes étoient très-seches, & la commotion n'a pu être transmise d'aucune maniere. Nous avons éprouvé ensuite l'écale seule, le brou seul, le noyau seul & l'amande séparée de ses enveloppes, mais le tout dans un état de dessication parfaite, & la secousse électrique n'a pu être donnée. On doit se rappeller que ces divers fruits, & que leurs différentes parties dans leur état de verdeur, font cependant ressentir une vive commotion : il en est de même des fruits du caroubier, du chêne, &c. de l'olivier, du figuier, &c. des cocos, de la noix d'acajou, des graines du *glicine abrus*, du fruit du *hura crepitans ;* en un mot, de tous les fruits écailleux, de ceux qui ont une enveloppe coriacée, de ceux qui portent des baies, &c. le résultat a toujours été le même, lorsque le desséchement étoit complet.

Les peaux des oranges, des pommes, des prunes, &c. après avoir été desséchées, n'ont laissé ressentir aucun choc, tandis qu'on l'éprouvoit fortement lorsqu'il y avoit peu de tems qu'on en avoit dépouillé ces fruits. Pour ne laisser rien à souhaiter, nous avons éprouvé, après une dessication parfaite, les prêles, les ophioglosses, les polypodes, les politars, les capillaires, les *lycopodium*, les mousses différentes, les lichen, les algues, les varecs, les fucus de la Méditerranée & de l'Océan, les agarics, & toutes les plantes de la Criptogamie, & jamais on n'a ressenti la moindre commotion.

Je puis assurer en un mot qu'aucune partie végétale n'a pu conduire la secousse électrique. La paille, le chanvre, le lin, le coton, soit en fil ou en écheveaux, les cordes, le liege, les feuilles des plantes, leurs rameaux, les branches, les tiges, les racines, l'écorce seule, l'aubier seul, la moelle des arbres & arbustes ont été éprouvés, & personne n'a ressenti le plus petit choc possible.

J'ai ensuite substitué à toutes les parties des plantes, les produits qui en résultent. La tourbe, qui est un produit végétal lorsqu'elle est bien seche, est aussi un obstacle insurmontable à l'expérience de Leyde. J'ai éprouvé celle du canton de Basle, celle de la Hollande,

& une espece qu'on trouve dans quelques endroits des Pyrénées, & le résultat a toujours été le même.

La poix-résine, le gaudron, la résine élastique ou le caoutchouc, les gommes, la cire, le sucre, &c. sont encore des matieres, si on peut parler ainsi, imperméables à la commotion; on a beau charger la bouteille de Leyde, le coup foudroyant n'a jamais lieu lorsque ces matieres sont partie de la chaîne électrique.

Du pain frais a très-bien laissé ressentir le coup foudroyant; mais à proportion qu'il est devenu sec, la violence du coup diminuoit; & dans l'état d'une dessication parfaite, lorsqu'on a réitéré l'épreuve, on ne s'est apperçu d'aucun choc. Il y a plus, c'est que la croûte bien cuite d'un pain frais, & séparée de la mie, ne transmet point la commotion; que la mie la communique plus que les parties de la croûte qui ne sont pas bien cuites, & qui loin d'être dures & cassantes sont molles; c'est que la mie fraîche est beaucoup plus conductrice que celle qui est moins récente; & que la croûte, soit peu, soit beaucoup cuite, quoiqu'elle soit même jointe avec la mie, lorsque le pain est bien sec, ne laisse absolument ressentir aucune secousse.

On a encore employé des papiers de différentes

différentes especes qui, comme personne ne l'ignore, sont des matieres végétales; différens linges & étoffes de lin & de coton, l'étoffe de l'isle de Taïti, dont MM. de Bougainville, Wallis & Cook parlent dans leurs divers voyages imprimés; le bois à dentelle & ses différentes parties, & jamais l'expérience de Leyde n'a pu avoir le moindre succès.

Toutes les parties des plantes & toutes les plantes dont nous venons de parler, ne communiquent en aucune maniere la commotion électrique lorsqu'elles sont bien seches, & privées de cette eau surabondante qu'elles avoient dans leur état de fraîcheur; mais si vous leur rendez ce fluide en les plongeant, pendant quelque tems, dans une eau stagnante, ou en les exposant à la vapeur de l'eau, alors elles reprendront leur premiere vertu, & transmettront parfaitement le choc électrique. Toutes les plantes, dans leur état naturel, sont d'excellens conducteurs de la commotion; lorsqu'elles sont seches, elles ne la communiquent plus; si on les impregne ensuite d'eau, toutes, sans aucune exception, recouvrent cette vertu: elles ne la tiennent donc que de la présence de l'eau, qui est un des meilleurs conducteurs de la commotion que l'on connoisse.

Il eſt facile à chacun de ſe convaincre de la vérité de ce que nous avançons ici : on n'a qu'à prendre le premier morceau de bois qui ſe préſentera, un ſep ou une branche de ſarment de l'année précédente, un brin de paille ou de chaume quelconque, bien ſecs, & répéter l'expérience de Leyde, comme nous l'avons preſcrit, & on ne doutera aucunement que l'eau ne ſoit la ſeule matiere conductrice de la commotion qu'il y ait dans les plantes.

Pour ne point interrompre la marche de ce mémoire, & pour ne pas répéter pluſieurs fois des dimenſions fatiguantes à entendre, nous avons renvoyé ici la remarque ſuivante : c'eſt que dans toutes nos expériences, nous avons obſervé de donner la longueur de deux pieds au lin, au coton, au chanvre, au linge, au papier, aux étoffes, &c. &c. & à tous les autres corps dont les dimenſions ne ſont point fixées réellement. Les plantes ont été éprouvées dans leur étendue naturelle, ainſi que nous l'avons dit ; & lorſque les fruits, comme, par exemple, le grain du *glicine abrus*, des haricots, &c. &c. n'avoient pas aſſez de longueur pour que l'expérience fût déciſive & certaine, nous en avons joint pluſieurs enſemble, ſoit en les enfilant avec de la ſoie, ſoit de diffé-

rentes autres manieres, afin que la longueur fût de deux pieds, & on avoit soin que le contact fût aussi complet qu'il pouvoit l'être. En répétant ensuite ces expériences, on a également diminué de beaucoup cette longueur, & le résultat n'a pas pour cela changé, mais a toujours été le même.

CHAPITRE X.

L'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux, établie par leur structure & leur organisation.

LES meilleures preuves qu'on puisse donner de la vérité d'une assertion, doivent être tirées de la nature même des choses. Toutes les considérations accidentelles ne peuvent les contrebalancer, parce que les loix séveres, mais justes de la dialectique, exigent qu'elles leur soient nécessairement subordonnées. Telle a été jusqu'à présent notre marche ; &, fideles aux mêmes principes, nous continuerons à la suivre. C'est de l'essence même du fluide électrique, de ses propriétés générales & particulieres, de la nature du milieu qui transmet ce fluide, de l'eau répandue dans l'atmosphere, de celle qui existe dans

les plantes, que nous avons déduit l'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux. Il nous reste encore à montrer que la structure particuliere de ces corps organisés, exige nécessairement que le fluide électrique leur soit transmis. Les plantes jusqu'ici n'ont fait que se comporter d'une maniere passive, si on peut se servir de cette expression; nous allons faire voir leur action sur la masse même de l'atmosphere qui les environne : on sera étonné de la force puissante qu'elles sont capables de développer.

Sur toute la surface des végétaux on observe une multitude innombrable de pores. L'œil même, sans les secours que nous fournit l'optique, les apperçoit dans quelques especes de plantes. Le docteur Grew, dans son *Anatomie des plantes*, pag. 127, dit : « Que „ les pores sont si larges dans les tiges de „ quelques plantes, comme dans la plus „ belle espece des joncs épais dont on fait „ les cannes, qu'un bon œil peut les voir „ sans l'aide des verres; mais qu'avec ce „ secours, le jonc paroît comme tout percé „ avec de grosses épingles : ses trous ressem- „ blent assez aux pores de la peau dans „ l'extrêmité des doigs & de la paume de la „ main. Dans les feuilles de pin, qui sont „ aussi percées, les trous offrent un fort

„ joli spectacle à l'observateur ; ils sont tous » également rangés par ordre & de file dans » la longueur des feuilles. » Les feuilles de plusieurs autres plantes présentent la même apparence ; mais avec le microscope le spectacle devient encore plus admirable. Le nombre des pores qu'on remarque sur la surface des feuilles, de l'écorce, du bois même, des fleurs, des fruits, des membranes, des glandes, des vaisseaux, ce nombre de pores paroît infini. Rien n'est plus ravissant que d'examiner ainsi une tranche mince d'un bois quelconque (*) ; les interstices innombrables qu'on remarque dans tout l'intérieur de la substance des végétaux, même les plus durs, frappe toujours d'admiration l'observateur le plus accoutumé à considérer les merveilles de la nature ; & on ne peut s'empêcher de convenir que le nombre des parties solides dont les corps sont composés, n'est rien en comparaison des pores ou vacuoles disseminés dans toute la substance des végétaux. Le célebre Malpighi, dans son *Anatomie des plantes ;* Leuwenhoeck, dans ses *Lettres ;* Adams, dans sa *Micrographie ;*

(*) On peut voir à Paris dans le beau cabinet de M. de Joubert, un de nos plus habiles naturalistes, un superbe morceau de bois agatisé, qui présente les plus beaux détails en ce genre.

Hook, Backer, Joblot, & plusieurs autres savans, se sont long-tems occupés de ces sortes de recherches, & on peut voir dans leurs divers ouvrages les détails & le développement de ce que nous avons avancé (*). Il feroit trop long de calculer la quantité de pores qui se trouve sur la surface d'un individu de chaque espece de plante ; un seul exemple suffira pour en donner une idée. Le rapport qu'il y a entre la superficie d'un homme ordinaire, dont le poids est de 160 livres, & celle d'un soleil pesant 3 liv. étant comme 2160 pouces quarrés à 5616 pouces quarrés, ou comme 10 à 26, je trouve par le calcul que la surface de la plante dont j'ai parlé, contient cinq milliards six cent seize millions de pores, si celle d'un homme, comme cela est prouvé, en contient deux milliards cent soixante millions.

Mais tous ces pores absorbent la matiere électrique qui est dans l'atmosphere, ainsi que nous allons le voir. En supposant que la moitié seulement fussent des pores inhalans, & l'autre moitié exhalans, chacun de ces pores exerceroit continuellement la fonction

---

(*) Si on ne peut se les procurer, on doit avoir recours à l'ouvrage non moins intéressant que curieux de M. Valmont de Bomare, savant naturaliste de la capitale.

à laquelle il eſt deſtiné; ce qui produit le même réſultat qu'une abſorption & une émiſſion alternatives, opérées par la même ſomme de pores, chacune dans la moitié du tems précédent. Les pores qui ſont ſur la ſurface des feuilles, de la tige, des branches, des fruits, aſpirent continuellement l'air de l'atmoſphere. L'expérience étant la meilleure de toutes les preuves, ayons recours à ſon flambeau. Qu'on prenne une branche ayant deux rameaux garnis de feuilles; ſi on plonge dans l'eau d'un vaſe un de ces rameaux, tandis que l'autre rameau qui lui eſt toujours uni eſt ſeulement dans l'air, on obſervera que cette branche conſervera aſſez long-tems dans toutes ſes parties ſa vigueur & ſa verdeur; tandis qu'une ſeconde branche, ſemblable à la premiere, ſéparée en même tems qu'elle du tronc, & ſuſpendue en l'air, périra dans peu de jours. Cette expérience qui a d'abord été faite par M. Perrault, a été enſuite répétée par M. Hales ſur pluſieurs eſpeces d'arbres, & toujours avec le même ſuccès. Les rameaux de pluſieurs branches de vigne & de pommier ayant été mis dans de grandes retortes pleines d'eau, les feuilles y conſerverent leur verdeur pendant pluſieurs ſemaines, & abſorberent des quantités conſidérables d'eau. Cette expérience montre

quelle eſt la force abſorbante des feuilles des végétaux pour tirer la pluie & la roſée, principalement dans les ſaiſons ſeches. Voilà pourquoi les plantes augmentent de poids pendant la nuit, comme s'en eſt aſſuré M. Miller ſur un aloès, ſur l'arbre muſa & ſur d'autres végétaux au jardin des plantes à Chelſea. De-là on voit facilement, ainſi que l'expérience le prouve, qu'en dépouillant totalement les arbres de leurs feuilles, on court riſque de les faire périr; & pourquoi les plantes croiſſent parfaitement dans certains endroits de l'Arabie où la pluie ne tombe jamais, & où elles ne ſont abreuvées que par la roſée. *Alvares, deſcription de la Mauritanie.*

La ſurface des tiges & l'écorce du tronc a également la vertu d'aſpirer l'humidité de l'air. On a obſervé cette propriété, ſur-tout dans des arbres nouvellement plantés. En lavant fréquemment, dit Hales, les troncs des arbres qui promettoient le moins, on a ſu leur faire égaler & même ſurpaſſer les autres arbres de la même plantation. M. Miller conſeille « de mouiller le ſoir la tête des „ arbres, & de laver & nettoyer avec une „ broſſe l'écorce tout autour du tronc; ce „ qui eſt d'une très-grande utilité, & que „ j'ai ſouvent éprouvé. „ (Dict. du jard. ſupp. vol. II.)

Les branches ont une force de fuccion très-grande ; on pourra en juger par les expériences fuivantes, dont nous fommes redevables à l'auteur de la Statique des végétaux. Après avoir coupé l'extrêmité d'une branche de pommier nain, on fixa à l'ergot un tube de verre dans lequel on verfa de l'eau. La vertu abforbante de cette efpece de bouche fut capable de tirer deux ou trois pintes par jour. En fuçant au haut du tube, on procuroit auffitôt l'évafion de quelques bulles d'air ; mais fi, auffitôt après cette opération, on fixoit une jauge pleine de mercure & faite en façon d'*S* placée horizontalement, l'eau étoit fi promptement afpirée, que le vif argent étoit élevé à un pied plus haut que dans l'autre jambe de la jauge. Une branche de pommier, garnie de fes rameaux & de fes feuilles, fut cimentée par fon extrêmité, coupée à un tuyau de verre d'un demi pouce de diametre & de plufieurs pieds de longueur, & ouvert par fes deux bouts. On renverfa la branche, & on remplit d'eau le tube à plus de 7 pieds de hauteur : au bout d'une heure feulement la branche avoit tiré trois pieds d'eau. Cette branche de pommier fut coupée de telle forte qu'un bâton de treize pouces refta cimenté au tuyau ; cette portion deftituée

de feuilles, n'aſpira que ſix onces d'eau en dix-huit heures de jour & douze heures de nuit ; tandis que dans le même tems le reſte de la branche, garni de ſes rameaux & de ſes feuilles, placé perpendiculairement dans un vaiſſeau rempli d'eau, abſorba dix-huit onces d'eau. Cette expérience, répétée ſur d'autres eſpeces d'arbres, a donné des réſultats ſemblables, ce qui démontre que les branches avec leurs feuilles ont une grande force pour aſpirer l'eau, & que cette puiſſance eſt bien plus grande que celle de la preſſion d'une colonne d'eau de ſept pieds de hauteur.

Au commencement d'Août, par un beau tems, on prit une branche de pommier de non-pareil, chargée de rameaux & de vingt pommes; elle avoit deux pieds de longueur, & le diametre de ſa ſection étoit de cinq huitiemes de pouces. L'extrêmité coupée fut miſe dans un tuyau, au bout inférieur duquel on inſéra un tube, dont le diametre étoit plus petit ; le tout fut rempli d'eau, & renverſé enſuite dans une cuvette pleine de mercure : la force d'aſpiration fut ſi grande, qu'en ſept minutes de tems le vif argent s'éleva à douze pouces de hauteur. Une autre branche de pommier, dépouillée de ſes feuilles, éleva d'abord le mercure à deux pouces & demi ;

mais il baissa bientôt après. D'autres expériences ont prouvé qu'une branche avec des feuilles & des fruits, faisoit monter le mercure plus haut qu'une branche semblable avec des feuilles sans fruit, & que cette derniere l'élevoit davantage qu'une autre branche de la même espece avec fruit sans feuilles. Une branche de racine, tenant toujours à l'arbre, fut découverte & insérée dans un tube de verre rempli d'eau, & placé perpendiculairement sur une cuvette contenant du mercure : dans cet état, elle aspira l'eau avec tant de force, qu'en six minutes, seulement, le vif argent monta dans le tuyau à la hauteur de huit pouces.

La force que les plantes ont pour aspirer l'air, n'est pas inférieure à celle qu'elle nous ont montré pour absorber l'eau. Une branche d'arbre étant mastiquée à un tuyau de verre, dont le bout opposé plongeoit dans une cuvette pleine d'eau, absorba aussitôt l'air contenu dans le tuyau; de sorte que, trois heures après le commencement de l'expérience, l'eau de la cuvette fut élevée à plusieurs pouces de hauteur dans le tube : l'air passe également à travers l'écorce des branches & des tiges. Un bâton de bouleau fut cimenté, environ à la moitié de sa longueur, au trou du sommet d'un récipient de

machine pneumatique : le bout ſeul de la moitié ſupérieure fut couvert de ciment fondu, & l'extrêmité de la partie inférieure qui étoit ſous le récipient, fut plongée dans une cuvette d'eau. Dès qu'on eut fait le vuide, on vit une grande quantité de bulles d'air qui ſortirent de l'écorce de la plante enfoncée dans l'eau ; & cette émigration de bulles d'air continua pendant pluſieurs jours : effet qui prouve évidemment que l'air de l'atmoſphere entroit dans les pores de l'écorce de la partie ſupérieure qui étoit hors du récipient : de ſorte que l'air de l'atmoſphere doit être regardé comme la ſource qui fourniſſoit le nombre infini de bulles qu'on appercevoit ſortir de l'écorce au travers de l'eau.

Cette expérience devient encore plus déciſive, lorſqu'on place deſſus le récipient un cylindre de verre plein d'eau ; car alors ce fluide bouchant tous les paſſages à l'air, & la ſource étant fermée, on ne voit ſortir les bulles d'air dans la cuvette que pendant une ou deux heures. La ſource eſt également tarie, ſi l'écorce eſt ſimplement mouillée ; ce qu'on obſerve en ôtant le cylindre de verre ſuperpoſé : mais dès que la ſurface corticale eſt deſſéchée, les bulles d'air ſortent avec autant de liberté qu'auparavant. Lorſque toute l'écorce de la partie ſupérieure hors

du récipient eſt couverte de maſtic, on ne voit plus de bulles d'air; elles reparoiſſent ſi on coupe ſeulement un pouce de l'extrêmité ſupérieure, car alors l'air entre par la ſection. Il eſt également prouvé que les racines & les feuilles abſorbent l'air avec une grande force.

Nous ne devons donc point être ſurpris de la grande quantité d'air que contiennent les végétaux, puiſque ce fluide entre par tous les pores de la ſurface de leurs feuilles, de leurs branches, de leur tige & même de leurs racines. M. Hales a retiré par la diſtillation d'un demi pouce cubique de cœur de chêne 128 pouces cubiques d'air, c'eſt-à-dire, une quantité égale à 256 fois le volume du morceau de chêne ſoumis à l'expérience. Un pouce cubique de pois produiſit, par le même moyen, 396 pouces cubiques d'air, ou 113 grains, qui font plus du tiers de la peſanteur des pois. Une once de graines de moutarde, 270 pouces cubiques d'air: un pouce cubique d'huile d'anis fournit 22 pouces cubiques d'air; une pareille quantité d'huile d'olives donna 88 pouces cubiques d'air. De 12 pouces cubiques de raiſins ſecs de Malaga, mis en fermentation avec 18 pouces cubiques d'eau, on obtint 489 pouces cubiques d'air; ſi ces raiſins avoient été frais, ils en auroient

fourni une bien plus grande quantité : car 26 pouces cubiques de pommes écrafées produifirent, en treize jours, 968 pouces cubiques d'air ; ce qui fait quarante fois leur volume. Après tout ce que nous avons dit, nous ne devons pas être plus étonnés de la grande quantité de nourriture que prennent les végétaux. Le même M. Hales a prouvé qu'en vingt-quatre heures il entre & fort dix-fept fois plus de nourriture, à proportion des maffes, dans les vaiffeaux feveux d'un foleil, que dans les veines d'un homme.

Avoir prouvé que les végétaux abforbent par tous les pores de leur fuperficie l'air & l'eau qui font répandus dans l'atmofphere, c'eft avoir démontré qu'ils reçoivent en même tems le fluide électrique atmofphérique ; car perfonne n'ignore que ce fluide a une très-grande affinité avec toutes les fubftances déférentes ou anélectriques, & que l'eau, diffoute par la maffe d'air qui nous environne, eft un excellent conducteur. Cette eau recevant très-facilement, & tranfmettant de même la matiere électrique, ainfi qu'on l'a établi plus haut, communiquera donc aux plantes l'électricité de l'atmofphere ; effet qui fuppofe néceffairement une influence. Dès que les végétaux par le moyen de leurs pores abforbans pomperont, pour ainfi dire, l'eau

répandue dans l'air ambiant, ils recevront en même tems, par le moyen de cet intermede, le fluide électrique qui lui est uni. Les exhalaisons conductrices, élevées de différentes substances, & qui flottent dans l'atmosphere, étant, comme nous l'avons prouvé, d'excellens véhicules de l'électricité, serviront encore à transmettre cette matiere à la substance des plantes par leurs pores inhalans. La grande quantité de particules aqueuses, & d'émanations diverses de nature conductrice & qui flottent dans l'atmosphere, étant très-considérable, la quantité de fluide électrique communiquée aux plantes, sera dans la même proportion. L'air même absorbé, tout idioélectrique qu'il est, deviendra accidentellement un déferent par l'intermede des substances anélectriques, & principalement des vapeurs avec lesquelles il a une grande affinité : alors le fluide électrique, par ces intermedes divers, contractera une union, & même une certaine adhérence avec les molécules de l'air; & celles-ci, étant continuellement aspirées par les plantes, leur communiqueront l'électricité de l'atmosphere. Sans qu'il soit nécessaire d'en prévenir, on conçoit bien que cette affinité d'intermede n'auroit pas lieu, si l'air étoit absolument séparé de toute humidité & de toute espece

d'exhalaiſons, ou que ſi l'air, étant parfaitement ſec, il ne fût uni qu'avec des émanations non conductrices.



CHAPITRE XI.

L'influence de l'électricité de l'atmoſphere ſur les végétaux, déduite des phénomenes qu'on remarque lorſqu'ils ſont mis dans le vuide & dans un air non renouvellé.

C'EST un dogme inconteſtable qu'il y a dans l'atmoſphere un fluide électrique qui y exiſte conſtamment ; nous avons prouvé cette vérité ; & quoique nous touchions preſque à l'époque de cette découverte faite de nos jours, on ne trouve perſonne qui la révoque en doute. Toutes les vérités nouvelles n'ont pas éprouvé autant de facilité à s'établir. Souvent on a vu les paſſions, les préjugés oppoſer les plus grands obſtacles à l'établiſſement des découvertes les plus utiles; mais celle dont nous parlons s'eſt d'abord montrée avec un appareil ſi impoſant, que les miſérables efforts qu'on fit à l'époque où elle parut, ne ſervirent qu'à rendre ſon triomphe plus brillant, & à lui attirer des ſuffrages univerſels. Ce fluide électrique, qui eſt

est si généralement répandu dans l'atmosphere, doit avoir une certaine influence sur les végétaux ; & la nécessité indispensable où sont toutes les plantes de vivre dans l'air, m'en paroît une preuve non équivoque.

En effet, l'expérience prouve que les plantes périssent bientôt dans le vuide de la machine pneumatique ; les germes ne s'y développent pas, ou sont bientôt étouffés & anéantis. Les jeunes plantes, comme celles qui sont adultes, ne peuvent pas soutenir cette privation ; elles ne tardent pas à se flétrir & à mourir, quoiqu'on ait soin de les arroser à l'ordinaire & même plus souvent. Boerhaave (Chym. t. I. p. 428.) cite des expériences qui prouvent que les lentilles d'eau, les mousses & toutes les plantes même périssent aussitôt dans le vuide. Il en est de même si l'air dans lequel vivent les plantes ne se renouvelle pas. Dans les Commentaires de Bologne (tom. III, pag. 43 & 143.) on voit que des graines semées dans une terre bien préparée, humectée à propos, & convenablement échauffée, n'ont pu germer comme dans l'air. Selon les observations de Montius dans les Transactions philosophiques, les corps les plus propres à fournir la moisissure ont perdu dans le vuide cette propriété. Mais dès que l'air fut rentré dans le récipient de la machine

pneumatique, on vit naître cet amas de petites plantes microſcopiques que nous nommons moiſiſſure. Ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que les plantes ſubiſſent le même ſort dans l'eau dépouillée de l'air : ce fluide leur eſt bien plus néceſſaire que la terre elle-même ; car les plantes germent & croiſſent ſans terre dans l'eau ſeule ; elles y portent des fleurs & des fruits ; mais, comme nous l'avons dit, elles périſſent dans le ſein de l'eau privée d'air. Cet élément eſt donc celui qui paroît le plus néceſſaire à la vie des plantes.

Seroit-ce trop oſer de prétendre que l'électricité de l'atmoſphere, répandue dans l'air, eſt autant néceſſaire à la vie des plantes, que l'air lui-même ? Le fluide électrique a tant d'influence ſur les végétaux, qu'ils proſperent infiniment lorſqu'ils ſont électriſés. Pourquoi cet agent qui a tant de rapports à leur conſervation & à leurs diverſes fonctions ne ſeroit-il pas néceſſaire ? La nature ne ſemble l'avoir répandu par-tout que pour influer ſur tous les êtres organiſés, & montrer la dépendance où ils ſont de ce fluide vivifiant ; & rien n'eſt plus propre à nous convaincre de cette vérité, que le dépériſſement des plantes dans le vuide, où cependant elles éprouvent l'influence de l'eau, du

feu, de la terre. Ceux qui penseroient différemment, seroient sans doute dans le préjugé que des principes nitreux & salins existans dans l'air auroient sur les végétaux cette influence marquée qu'a l'air, & que nous attribuons également à l'électricité de l'air; mais il est facile de leur montrer combien peu est fondée cette opinion. Wallerius, dans ses Principes chymiques, dit: « Plusieurs » personnes qui s'entendent peu en physique » & en chymie, se sont avisées de raisonner » sur la végétation : les uns ont voulu l'attribuer à une certaine matiere saline & à » un principe nitreux qui existe dans l'air, » & qu'ils ont appellé nitre aérien; d'autres, » au contraire, ont pensé que les végétaux » se nourrissoient des particules terrestres » qui s'élevent dans l'air, ou des particules » de l'air même ; mais il est suffisamment » prouvé par ce que nous avons dit jusqu'ici, » que les uns & les autres sont dans l'erreur... » Ceux donc qui prétendent que l'air est » rempli de nitre ou de soufre, ou d'autres » particules solides, salines ou sulphureuses, » se trompent grossiérement, puisque des » corps de cette nature en substance ne peuvent pas même s'évaporer.» (page 63 & 64.) S'il y avoit dans l'air un acide nitreux, il est certain qu'on en obtiendroit de l'alkali

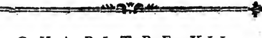
fixe, exposé pendant long-tems à l'air, ainsi que des autres matieres avec lesquelles il a une certaine affinité, & qui sont conséquemment très-propres à l'attirer & à le retenir; cependant, par les expériences les plus exactes, on n'a pu jusqu'ici en extraire le moindre atome. Bien plus, des linges qui présentoient une grande surface, ayant été imbibés d'alkali fixe, & également exposés en plein air, n'ont jamais donné, même au bout d'un tems considérable, la moindre particule de nitre : on n'en retire que des cristaux d'un sel neutre, qui n'est autre chose que de l'alkali saturé de gas méphitique.

Des expériences directes sur ce sujet font voir que les sels ne sont aucunement utiles à la végétation. M. Kraft, au rapport des *nouveaux Commentaires des actes de Petersbourg*, tom. II, mit des semences dans un sable bien desséché, qu'il eut soin d'arroser avec de l'eau commune; il en sema de pareilles dans la terre végétale, & des deux côtés la germination eut lieu au cinquieme jour. Il prit ensuite trois vases remplis de sable; dans l'un il mêla du sel marin, dans l'autre du nitre, & dans le troisieme de la potasse. Quoique les graines mises dans ces vases fussent arrosées avec soin, & qu'il eût pris toutes les précautions possibles pour les faire

germer, il n'eut aucun succès. Alston, dans ses *Élémens de botanique*, a observé que les sels de diverses especes, mêlés avec la terre, empêchoient non seulement l'accroissement des végétaux, mais qu'ils les faisoient périr. M. Bonnet, dans ses *Recherches sur l'usage des feuilles*, a fait sur cette matiere plusieurs expériences, desquelles il résulte que l'eau pure qui ne contient aucun sel, ou du moins en très-petite quantité, forme la meilleure nourriture des plantes; & que celle, au contraire, qui est imprégnée de particules âcres, sulphureuses, ou de particules d'urine, de lait & d'esprit de vin, nuit à leur accroissement.

Si l'électricité de l'air n'influoit sur les plantes, & ne donnoit à la végétation une énergie toute particuliere; verrions-nous les plantes qui croissent dans les chambres croître avec beaucoup de lenteur, languir & demander, ce semble, un air libre? Cependant dans les appartemens il ne manque pas d'air, & cet air est impregné, autant qu'on puisse le desirer, des parties aqueuses, salines, grasses, huileuses & sulphureuses qu'on suppose exister dans l'air de l'atmosphere: nous oserons même dire qu'elles y sont plus abondantes que dans un air libre qui est plus pur. D'où vient donc cette différence dans

les résultats, les vapeurs aqueuses & les exhalaisons de diverses substances animales & végétales n'y manquant pas ? c'est de l'électricité seule que dépend cette différence, ou du moins le fluide électrique en est la cause principale & la plus sensible. Je ne prétends pas que dans les appartemens il n'y ait point d'électricité, mais je soutiens uniquement que ce fluide y est moins abondant que dans un air libre, & je ne crois pas que personne puisse me contester cette vérité qui est appuyée sur l'expérience.



CHAPITRE XII.

L'influence de l'électricité de l'air sur les plantes, prouvée par celle qu'on observe sur les végétaux soumis à l'électricité artificielle, & par l'identité rigoureuse de ces deux électricités.

L'ÉLECTRICITÉ de l'atmosphere qui, ainsi que l'observation la plus constante nous le prouve, est si puissante, ne peut pas avoir moins d'influence sur les végétaux, que l'électricité artificielle que nous venons à bout de rassembler par le moyen de nos machines. Celle-ci agit de la maniere la plus marquée

ſur les plantes qu'on ſoumet à l'expérience ; elle ſe communique parfaitement à toutes les claſſes, à tous les genres & eſpeces de végétaux. Si ceux-ci ſont iſolés, on en voit des preuves bien ſenſibles ; toutes les pointes de leurs feuilles & de leurs branches préſentent de très-belles aigrettes lumineuſes ; des bouquets de fleurs paroiſſent tout étincellans dans l'obſcurité ; en s'approchant d'eux on éprouve l'impreſſion du fluide qui s'élance dans l'air & ſur les corps environnans ; bientôt on ſent une odeur de phoſphore ; plus près on voit naître une étincelle qui produit la ſenſation d'une petite piqûre ; & ce dernier effet ſera plus grand lorſque l'étincelle partira d'une plante à tige ligneuſe, que ſi elle ſortoit d'une tige qui fût herbacée.

Ces expériences ſont faciles à répéter, & comme elles n'exigent aucune préparation particuliere, je me diſpenſerai de m'étendre ſur cet objet. Je dirai ſeulement qu'on ne peut pas voir un plus joli ſpectacle que celui d'un baſilic qu'on électriſe dans un endroit privé de lumiere. Afin que l'expérience ſe préſente avec toute ſa pompe, il faut placer cette plante dans un vaſe de métal, l'arroſer avant l'expérience, pour que la terre ſoit ſuffiſamment humectée ; & enſuite mettre le tout ſur un iſoloir auſſi parfait qu'on pourra ſe le

procurer. Cette préparation étant faite, on électrisera la plante avec une bonne machine, & dans un tems favorable à l'électricité. Aussi-tôt on verra à toutes les extrêmités des feuilles, des aigrettes électriques lumineuses qui auront plus ou moins de grandeur; & leur épanouissement divers présentant autant de pinceaux de lumiere, autant de bouquets de feu qu'il y a de branches & de rameaux dans la plante, offrira à l'œil un des plus superbes spectacles qu'on puisse imaginer. Si dans des tems moins favorables à l'électricité, les aigrettes électriques avoient peine à se montrer; bientôt on les détermineroit à paroître en approchant la main des sommités des feuilles, comme l'abbé Nollet paroît l'avoir observé le premier : alors elles deviennent plus grandes & s'épanouissent davantage. On pourroit appeller cette expérience la béatification des végétaux; elle est semblable de tout point à celle qui a lieu pour les animaux. Je ne parle point de la béatification imaginée d'abord par M. Bose, professeur de physique à Wittemberg, c'est une expérience qui ne réussit point; mais de celle qui a un succès constant quand on la fait comme M. Jallabert y procéda.

Un jeune homme, bien isolé, fut fortement électrisé; ses habits (tissus de fil & de

coton), principalement vers les bords, se parsemerent d'une infinité de points lumineux; on en vit aussi aux extrêmités de ses cheveux, sur-tout à ceux du derriere de la tête, & sur la superficie du gateau de poix qui servoit à isoler. Lorsque ses pieds changeoient de place, celle qu'ils quitoient paroissoit lumineuse; les étincelles qu'on tiroit des différentes parties de son corps avoient plus de force & d'énergie : lorsqu'il descendit de l'isoloir, à l'instant le plancher devint lumineux. Voilà une expérience qui nous montre les mêmes phénomenes sur les animaux que dans les végétaux, & qui nous les présentera par-tout où il y aura des pointes & des aspérités. J'ai fait faire une couronne de métal, garnie de tous côtés de pointes; si on électrise fortement une personne isolée sur la tête de laquelle on l'a placée, on voit une belle couronne de lumiere; ce phénomene est entiérement semblable à celui de notre basilic électrisé. Les expériences que nous venons de rapporter suffisent pour démontrer que l'électricité qu'on nomme artificielle, a une action très-marquée sur les végétaux; d'où il est facile de conclure que l'électricité de l'atmosphere qui a plus d'énergie, doit avoir une influence très-grande sur toutes les plantes.

Afin de rendre cette preuve entiérement péremptoire, nous prouverons ici que l'électricité de l'atmosphere est absolument la même que celle qui est mise en la puissance des hommes; que l'électricité naturelle & l'électricité artificielle sont entiérement les mêmes; qu'un seul fluide les constitue, & que la plus rigoureuse identité les caractérise. La meilleure maniere de juger de la nature des choses, c'est d'examiner leurs vertus. Des êtres qui ont les mêmes propriétés ont la même nature, & les facultés & les propriétés ne different jamais, lorsque les effets produits sont les mêmes. Il n'y a pas de plus sure maniere de philosopher, & toute méthode de raisonner qui n'est pas conforme à ce principe est vicieuse & même détestable; elle ne serviroit qu'à nous égarer dans le pays des chimeres, c'est-à-dire, dans les vaines spéculations d'une métaphysique idéale & très-souvent ténébreuse. Mais les effets que produisent l'électricité de l'atmosphere & celle de nos machines, sont de tout point les mêmes; ce n'est pas une simple analogie, c'est une exacte & entiere identité. Le fluide électrique, soit qu'il vienne de l'atmosphere ou de nos machines, s'élance sur tous les corps environnans qui sont propres à le recevoir; les métaux & l'eau le conduisent & le trans-

mettent également, quelle que ſoit ſon origine; les pointes l'abſorbent ou le diſſipent de la même maniere, que ſa ſource ſoit dans l'air ou dans le verre de nos appareils. Des deux côtés, c'eſt la même tendance à l'équilibre, la même promptitude dans ſon action; les mêmes cauſes occaſionnelles, le frottement & la chaleur l'excitent & le font paroître; les mêmes circonſtances lui ſont favorables ou nuiſibles, comme la ſécherèſſe ou l'humidité. Qu'il prenne naiſſance dans l'air ou dans nos machines, c'eſt des deux parts un feu qui brille & enflamme certains corps, qui pénetre juſques dans la ſubſtance intérieure de certaines matieres, ſouvent ſans aucune marque extérieure; c'eſt un fluide qui fait éprouver une ſinguliere commotion, &c. (*) tous ces effets & mille autres qu'il me ſeroit facile de réunir ici, ſi je ne craignois de rappeller des choſes très-connues; tous ces effets, abſolument les mêmes, prouvent qu'il n'y a aucune différence entre les deux électricités dont nous parlons; & que ſi l'électricité nommée artificielle a une action très-ſenſible ſur les végétaux, l'électricité de l'atmoſphere doit avoir également ſur eux une certaine influence.

(*) Nous avons développé avec une certaine étendue ces divers objets dans une lettre ſur ce ſujet, imprimée dans les obſervations ſur la phyſique & l'hiſtoire naturelle, Sept. 1782.



SECONDE PARTIE.

Des effets de l'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux.

NAITRE & mourir, c'est la triste destinée des végétaux comme des animaux; leur vie est soumise aux mêmes loix; leurs fonctions sont presque les mêmes; la carriere qu'ils fournissent est semblable, & le terme fatal où ils vont aboutir ne paroît pas différent. Afin de connoître toute l'étendue de l'influence de l'électricité de l'atmosphere sur les plantes, il est nécessaire de la considérer sous les divers rapports qu'elle a avec l'économie végétale.



CHAPITRE PREMIER.

Influence de l'électricité aërienne sur la naissance & la germination des végétaux.

LES végétaux sont préexistans au moment qui les voit naître; renfermés dans une enveloppe depuis l'origine des choses, il n'attendent, dans le silence des révolutions de la

nature, que l'inſtant de paroître. L'ordre de leur ſucceſſion eſt fixé dans la ſuite des âges, & chaque anneau de la grande chaîne des êtres ne peut ſe montrer qu'après que tous les chaînons qui doivent le précéder auront paru ſur la ſcene de l'univers. Mais ce développement des êtres dépend de ces cauſes puiſſantes que la nature fait mettre en jeu, de ces reſſorts merveilleux qu'elle emploie avec tant d'adreſſe. Une ſomme de mouvement, une certaine quantité de chaleur, une doſe déterminée d'électricité, &c. ſont néceſſaires pour produire ou développer cet individu que pluſieurs ont précédé, & qui doit être ſuivi par une foule d'autres. Si l'énergie de ces cauſes avoit été plus grande ou plus foible, le développement auroit eu lieu plutôt ou plus tard. Ces idées préſuppoſées, je ne crois pas qu'il ſoit poſſible de rendre plus claire l'influence de l'électricité naturelle ſur la naiſſance des végétaux, qu'en rappellant que nous avons prouvé l'exiſtence du fluide électrique dans l'atmoſphere & ſon influence générale ſur les plantes, & en démontrant les effets de l'électricité artificielle ſur les ſemences des végétaux. Les expériences que j'ai faites ſur cette matiere étant à peu près ſemblables à celles dont l'abbé Nollet a donné le détail dans ſes *Recherches* ſur *l'Électricité*, je crois ne

pouvoir mieux faire que de rapporter ce qu'a dit ce célebre physicien sur ce sujet. Le 9 Octobre 1747, il fit remplir de la même terre deux petites jattes d'étain semblables. On eut soin de semer dans chacune une égale quantité de graine de moutarde, prise au même paquet; ensuite on les laissa deux jours dans le même endroit, sans y faire autre chose que de les arroser & les exposer au soleil, depuis dix heures du matin jusqu'à trois heures après midi. « Le 11 du même mois, » c'est-à-dire, deux jours après avoir semé » la graine, je plaçai une des jattes marquée » de la lettre *A*, dans la cage de tole où elle » fut électrisée pendant dix heures, savoir le » matin depuis sept heures jusqu'à midi, & » le soir depuis trois heures jusqu'à huit : » pendant tous ce tems-là, l'autre jatte étoit » à l'écart, mais dans la même chambre où » la température étoit assez uniformément de » 13 degrés $\frac{1}{2}$ au thermomêtre de M. de » Réaumur.

» Le 12, ces deux jattes furent exposées » ensemble au soleil & arrosées également : » on les rentra de bonne heure le soir, & » je n'y apperçus encore rien de levé. Le » 13 à neuf heures du matin, je vis dans la » jatte électrisée trois graines levées, dont les » tiges étoient de trois lignes hors de terre :

» la jatte non électrisée n'en avoit aucune;
» on eut de l'une & de l'autre le même soin
» que le jour précédent, & l'on électrisa le
» soir pendant trois heures celle qui étoit
» destinée à cette épreuve. Le 14 au matin,
» la jatte électrisée avoit 9 tiges hors de terre,
» dont chacune étoit longue de 7 à 8 lignes,
» & l'autre n'avoit encore absolument rien de
» levé : mais le soir, j'en apperçus une dans
» celle-ci qui commençoit à se montrer; la
» premiere fut encore électrisée ce jour-là
» pendant cinq heures l'après midi. Enfin,
» pour abréger ce détail, il suffira de dire
» que jusques au 19 Octobre, je continuai de
» cultiver également ces deux portions de
» terre ensemencées, en électrisant toujours
» une & toujours la même, pendant plusieurs
» heures tous les jours, & qu'au bout de ce
» terme, c'est-à-dire, après huit jours d'ex-
» périences, les graines électrisées étoient
» toutes levées, & avoient des tiges de 15
» à 16 lignes de hauteur, tandis qu'il y en
» avoit à peine deux ou trois des autres hors
» de terre, avec des tiges de 3 ou 4 lignes
» au plus. » Ce qui confirme l'influence de l'électricité sur les graines semées dans le vase *A*. Et ce qui montre qu'on ne peut attribuer cette différence sensible & considérable dans la germination des mêmes plantes

qu'à l'électricité, c'eſt que, pluſieurs jours après l'époque dont nous avons parlé, toutes les graines du vaſe non électriſé leverent. Quoiqu'il parut aſſez clairement indiqué par l'expérience précédente que l'électricité avoit véritablement accéléré la végétation, cependant, dit notre auteur; « je ne me ſuis rendu » qu'après pluſieurs épreuves réitérées ſur » différentes graines, & ſuivies des réſultats » à peu près ſemblables. J'avois un certain » nombre de jattes pleines de terre, que j'enſ- » femençois par couples, afin qu'il y en eût » toujours une de chaque eſpece ſur la cage » de tole pour y être électriſée : j'ai preſque » toujours vu une différence conſidérable » entre les ſemences électriſées & celles qui » ne l'étoient pas : les premieres ſe ſont levées » plus promptement, & en plus grand nombre » dans un tems donné, & leur accroiſſement » s'eſt fait plus vite. »

M. Jallabert qui s'eſt fait un nom par ſes expériences ſur l'électricité, ſema, peu de tems après l'abbé Nollet, des graines de creſſon & de moutarde ſur la ſurface extérieure d'un vaſe de terre très-poreuſe, & obſerva que les ſemences germerent plus promptement ſur ce vaſe électriſé, que lorſqu'il ne l'étoit pas. A la fin du ſecond jour d'une électricité de huit à neuf heures chaque

jour

jour, plusieurs germes de moutarde avoient poussé; & sans électricité, à peine le quatrieme jour en parut-il quelques-uns. Les tiges des germes électrisés, dit-il, s'éleverent; & leurs deux premieres petites feuilles s'épanouirent aussi beaucoup plus promptement.

Quelquefois dans les tems où je me suis occupé à faire des expériences d'électricité, j'ai eu soin de placer sur le conducteur de la machine électrique des graines de plusieurs plantes que j'ai semées ensuite, après avoir répété plusieurs fois cette espece de préparation des semences; & j'ai toujours observé que les graines électrisées levoient plutôt que celles qui ne l'avoient pas été, quoique ces dernieres eussent été tirées de la même capsule, de la même plante; qu'on les eût semées dans la même terre, à la même exposition, & qu'elles eussent été également arrosées. Cette maniere de faire l'expérience est moins incommode que celle de l'abbé Nollet, & n'en differe pas essentiellement, parce qu'il est indifférent que des graines soient électrisées plusieurs heures pendant quelques jours, ou que l'électrisation plus souvent interrompue dure pendant un espace de tems plus considérable. J'ai même lieu de présumer, d'après quelques expériences, qu'une électricité qui seroit plus souvent discontinuée, auroit plus

d'efficacité que celle qui feroit continuelle.
J'ai encore obfervé : 1°. que des graines placéesfur un carreau deverre étamé, & vulgairement appellé tableau magique, & électrifées de cette façon, fans exciter la décharge, levoient plutôt que des graines femblables électrifées fur le conducteur; il en eft de même de celles qui font mifes dans des jarres étamées : 2°. que des femences renfermées dans des fioles de verre fermées avec un bouchon de liege, percé pour y recevoir un fil de fer conducteur; que ces femences germoient plutôt que celles qui étoient placées dans une boëte de métal placée fur le conducteur. La raifon de ces différences paroît être uniquement l'énergie de l'électricité dans la bouteille de Leyde, ou fimplement dans une fiole ou l'électricité eft forcée.

Les expériences dont je viens de parler, reffemblent à celles de quelques phyficiens fur les œufs des animaux, & particuliérement des infectes; lorfqu'on les électrife, ils font plutôt éclos que ceux qui n'ont pas été foumis à cette opération. L'électricité accélere la germination animale, comme celle qui eft végétale; & l'influence eft égale pour tous les êtres organifés, à quelque regne qu'ils appartiennent. Les nouvelles expériences de M. Achard font bien propres à

confirmer cette propriété qu'a le fluide électrique. Cet académicien a inséré dans les mémoires de Berlin, année 1779, une dissertation sur une nouvelle maniere de faire éclore les œufs, au moyen de l'électricité. Après quelques tentatives pour déterminer le degré de force électrique qui produisoit des effets semblables à ceux d'une chaleur de 32 degrés, & particuliérement une égale évaporation d'un fluide donné, ce dont il vint à bout en employant trois cubes de laiton de la même capacité; ce physicien électrisa 16 œufs, pendant huit jours & autant de nuits, dans un degré d'électricité le plus approchant qu'il fut possible de celui qui correspond en quelque sorte au 32e degré de chaleur. « Le » succès de cette expérience fut des plus heu- » reux, dit-il, & vérifia toutes mes conjec- » tures : car ayant ouvert après 48 heures » un de ces œufs, j'eus le plaisir d'y trouver » un petit commencement de développement. » J'en ouvris alors tous les jours un, & je » trouvai constamment le degré du dévelop- » pement de l'embrion proportionné au tems » pendant lequel les œufs avoient été élec- » trisés. » J'ai déjà dit dans l'*électricité du corps humain*, que j'avois réussi à faire éclore plutôt divers œufs d'insectes, par le moyen de l'électricité; cette vérité a été depuis géné-

ralement confirmée. M. Chauſſier, un de nos plus habiles phyſiciens; a fait des expériences de ce genre qui ont eu un égal ſuccès. Il a ſoumis à l'électricité des graines de vers à ſoie, & il a continué ce procédé pendant leur accroiſſement, leur accouplement & la ponte. Des vers éclos de la même graine, élevés dans la même chambre, à la même expoſition, avec des ſoins égaux, ſervoient de point de comparaiſon; & il a obſervé: 1°. que les vers à ſoie électriſés étoient plus forts, qu'ils ſupportoient les mues ſans être languiſſans, qu'ils ont acquis une groſſeur plus conſidérable, que dans leur nombre à peine y en a-t-il eu de malades, tandis que parmi le nombre de ceux qui n'avoient pas été électriſés, celui des malades étoit aſſez conſidérable: 2°. qu'ils ont commencé leur ſoie au moins trente-ſix heures avant les autres. 3°. que les papillons avoient plus d'activité & de force, ce qu'on déſigne ordinairement par l'expreſſion de plus vivaces: 4°. enfin, que l'année ſuivante la graine provenant de ces vers électriſés eſt écloſe ſpontanément plutôt; que les vers qui en ſont provenus étoient ſenſiblement plus vigoureux, plus forts & plus gros; & qu'il y a eu très-peu de malades dans le cours de cette ſeconde génération: expérience que M. Chauſſier ſe propoſe de

ſuivre, & qui paroît promettre un moyen d'amélioration dans l'éducation de ces inſectes précieux. Quelques autres phyſiciens ont eu également des ſuccès dans cette matiere, & le concert unanime de leurs expériences démontre la grande influence que l'électricité, quelle qu'elle ſoit, a ſur la naiſſance des corps organiſés, & particuliérement des végétaux.

Si dans certaines années les plantes d'une même eſpece paroiſſent plutôt que dans d'autres, on doit attribuer cette accélération de germination & de développement à l'électricité de l'atmoſphere, qui eſt plus abondante dans un tems que dans un autre. L'influence de la cauſe ayant plus d'énergie, l'effet ordinaire doit s'en reſſentir. Il en eſt dans cette occaſion de l'électricité naturelle comme de la chaleur, l'une & l'autre ſont ſuſceptibles d'augmenter ou de diminuer d'intenſité; & les effets dont nous parlons dépendent des modifications qu'elles éprouvent. L'accélération de la germination des ſemences électriſées me paroît réſulter du développement des diverſes parties de la petite plante, contenue dans la graine. Ce développement eſt occaſionné par la ſurabondance du fluide électrique qui ſe trouve dans la ſemence. Chaque molécule de la graine doit être con-

ſidérée comme entourée d'une atmoſphere électrique; & on ſait que les atmoſpheres électriques tendent toutes à ſe repouſſer mutuellement. Or, l'introduction des petites atmoſpheres autour de chaque molécule des parties organiques de l'embrion végétal, & la répulſion réciproque qui regne entr'elles doit néceſſairement accélérer le développement de la plantule renfermée dans la graine, & hâter la germination.



CHAPITRE II.

Influence de l'électricité atmoſphérique ſur l'accroiſſement des végétaux, ſur la production de leurs tiges, de leurs rameaux & de leurs feuilles.

IL ſeroit bien étonnant que l'électricité, ſoit naturelle, ſoit artificielle, qui a tant d'influence ſur la germination des plantes, n'en eût pas une ſemblable ſur l'accroiſſement des végétaux, qui n'eſt autre choſe qu'un développement graduel des diverſes parties dont ils ſont compoſés. On ſait que le haſard ne préſide point à la formation des corps organiſés, que leur ſtructure ne dépend pas d'une rencontre fortuite des molécules ſimi-

laires ou diſſemblables. Des êtres auſſi admirables que les végétaux, réſultans de l'union d'une infinité de parties qui ont entr'elles les rapports les plus étonnans, qui concourent toutes à former un composé dans lequel on remarque une ſuite d'actions conſpirantes à un même but, à la conſervation de l'individu & à la multiplication de l'eſpece; des êtres auſſi admirables doivent avoir été deſſinés par la main du tout-puiſſant dans l'origine des choſes. Les obſervations faites avec le microſcope, nous font voir dans les graines les rudimens des végétaux; une petite plantule avec ſa racine, ſa tige, ſes folioles paroît en miniature aux yeux même les moins clairvoyans. A meſure que les tems & la température des ſaiſons ont opéré ſur elles les mêmes changemens que la chaleur de la poule produit, le développement graduel a lieu. Mais les reſſorts que la nature met en jeu, ſont ſimples, uniformes & conſtans; & ce qui a commencé à opérer le développement, le continue de la même maniere. Avoir prouvé que l'électricité de l'atmoſphere influe ſur la germination des ſemences, c'eſt avoir conſéquemment établi qu'elle agit de la même maniere ſur l'accroiſſement des végétaux, ſur le développement de leurs racines, de leurs tiges, de leurs rameaux & de leurs

feuilles; par la raiſon que l'accroiſſement n'étant qu'un développement ſucceſſif, les cauſes qui l'ont fait naître l'achevent & le portent à ſa perfection. Si la chaleur & l'humidité ont tant d'influence ſur la vie & le développement des plantes, parce qu'elles en ont eu ſur leur naiſſance, ſeroit-il poſſible que le fluide électrique, que nous avons prouvé avoir tant de rapport ſur la germination, fût ſans effet ſur l'accroiſſement graduel des végétaux. Quelque évident que ſoit ce raiſonnement, confirmons-le par l'expérience; l'influence de l'électricité étant une fois établie pour certains effets généraux, nous ſerons diſpenſés dans la ſuite de donner autant d'étendue aux articles ſuivans.

Le docteur Mainbrai électriſa deux myrtes à Edimbourg, pendant tout le mois d'Octobre 1746; ils pouſſerent à la fin de petites branches & des boutons, ce que ne firent pas de pareils arbuſtes non-électriſés. Les jets qu'ils donnerent à cette occaſion furent même de trois pouces de longueur, ce qui eſt étonnant dans une ſaiſon où les autres arbres ne bourgeonnoient pas encore. M. Jallabert, pendant une partie du mois d'Avril & tout le mois de Mai, employa réguliérement une ou deux heures chaque jour à électriſer diverſes plantes; entr'autres, un giroflier

jaune ou violier, placé dans une caisse pleine de terre. Il avoit soin de les exposer en plein air, au moment que l'opération cessoit. Toutes ces plantes augmenterent considérablement en tiges & en branches; & en particulier le giroflier fit de très-beaux jets & fleurit. Le physicien que nous venons de citer, ayant ensuite entendu parler des expériences d'Edimbourg, & de celles de l'abbé Nollet, fut animé à de nouvelles recherches. « Je pris, » dit-il, divers oignons de jonquille, de » jacinthe & de narcisse posés sur des caraffes » pleines d'eau. La plupart avoient déjà poussé » des racines & des feuilles; quelques-uns » même avoient des boutons à fleur assez » avancés. Après avoir mesuré la longueur » des racines, des tiges & des feuilles de ces » oignons, je mis les caraffes sur des gâteaux » de résine; & au moyen de plusieurs fils » d'archal qui, partant de la barre, alloient » plonger dans l'eau de chaque caraffe, j'éta- » blis une communication entre la barre & » les oignons. Depuis le 18 jusqu'au 30 » Décembre, excepté le 24 & le 25, j'élec- » trisai de cette maniere plusieurs oignons, » 8 à 9 heures chaque jour; & pendant toute » cette opération, un thermomêtre de M. de » Réaumur fut, dans mon cabinet, entre le » huitieme & le dixieme degré au-dessus de

» la congélation. La différence du progrès » des oignons électrisés, comparée à celui » d'autres oignons de même espece également » avancés, situés & traités de même à l'électrisation près, a été très-sensible. Les » oignons électrisés ont plus augmenté en » feuilles & en tige; leurs feuilles se sont » étendues davantage & leurs fleurs se sont » épanouies plus promptement. »

M. Boze, professeur de physique à Wittemberg, écrivit, le premier Janvier 1748, à l'abbé Nollet, une lettre dans laquelle il lui apprenoit qu'il avoit aussi électrisé plusieurs sortes de plantes & d'arbustes, & que la végétation lui avoit paru constamment accélérée. Voyez aussi *Comment. novus de electric.* page 10. L'abbé Ménon, principal du college de Beuil, à Angers, & correspondant de l'académie des sciences, dans plusieurs lettres à M. de Réaumur qui contiennent diverses expériences intéressantes, a assuré que, par le moyen de l'électrisation, il étoit venu à bout d'accélérer considérablement la pousse des greffes de renoncules, même pendant l'hiver de l'année 1748.

Les expériences suivantes ne sont pas décisives. Selon le rapport de la société physique & économique de Stutgard, M. Édouard-François Nuneberg mit cinq oignons dans

une caiſſe de bois, cinq autres dans une caiſſe pareille, cinq dans un vaſe de terre non verniſſé, autant dans un autre vaſe parfaitement ſemblable. « Les deux caiſſes furent » placées à la même expoſition, & avec une » parfaite égalité de circonſtances ; il en fut » de même des vaſes. A l'une des caiſſes » aboutiſſoit un fil d'archal, deſtiné à lui » communiquer les effets de l'électricité. Les » plantes qui furent électriſées germerent & » ſortirent beaucoup plutôt & plus fournies » que les autres. L'une de ces plantes crut, » dans l'eſpace de vingt-quatre heures, à la » hauteur de dix-huit lignes; celles ſur leſ» quelles la vertu électrique n'avoit point » agi, non-ſeulement furent bien plus tar» dives, mais elles ne parvinrent jamais à la » même hauteur que les premieres. L'électri» ſation fut continuée ſur la motié de ces » plantes juſqu'au quatorze Novembre, que » le froid en arrêta les effets. M. Nuneberg » obſerva que les plantes électriſées pouſſerent » enſuite plus lentement, mais qu'elles devin» rent beaucoup plus fortes que les autres. Il » y en eut une qui produiſit un rejeton fort » & verdoyant. L'accroiſſement de ces plantes, » pendant les huit premiers jours, fut pro» digieux. En prenant le terme moyen de ces » différentes plantes électriſées 491 fois, elles

» s'éleverent jusqu'à 82 lignes & demie, au
» lieu que les autres ne monterent qu'à
» 52 lignes deux tiers. Faute de lieu propre
» à entretenir ces plantes pendant la saison,
» on les déposa dans une chambre froide.
» leurs feuilles jaunirent au commencement
» de Janvier, & elles conserverent néanmoins
» quelque verdure jusqu'au 28 ; mais elles
» tomberent au mois de Février. »

Au mois de Décembre 1779, un particulier de Londres se détermina à faire de nouveaux essais pour constater de plus en plus l'influence de l'électricité sur les végétaux. Il plaça dans une chambre un vase de myrte, & l'électrisa tous les jours une fois pendant 17 jours. Cet arbrisseau fut arrosé tous les quatre jours d'une demi-pinte d'eau, mesure d'Angleterre. Il poussa pendant ce tems plusieurs jets dont quelques-uns avoient trois pouces entiers. Certainement on ne vit ce phénomene dans aucun autre myrte non-électrisé. (*La nature considérée*, &c. 1780, page 89.) Un savant académicien, M. le comte de la Cepede, a fait aussi avec succès des expériences de ce genre. « Toutes les
» fois, dit-il dans son intéressant ouvrage,
» que j'ai électrisé quelque plante, je l'ai vue
» aussi croître & s'élever avec plus de force
» qu'à l'ordinaire ; & j'ai toujours sur-tout

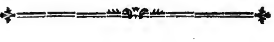
» parfaitement réussi à hâter, de la maniere
» la plus sensible, la végétation des plantes
» dont on fait germer & pousser les oignons
» dans des vases pleins d'eau. »

Aux expériences des physiciens, joignons les observations qu'on a faites touchant l'électricité de l'atmosphere, relativement à son influence sur les végétaux. L'illustre M. du Hamel après avoir dit, (tom. second de la physique des arbres, page 269) que les circonstances qui lui paroissent les plus favorables à la végétation sont un tems couvert, disposé à l'orage, ajoute. « Dans une pareille
» circonstance où les vapeurs s'élevoient en
» si grande abondance que la terre paroissoit
» fumer; je m'avisai de mesurer un brin de
» froment épié, & je trouvai qu'en trois fois
» vingt-quatre heures, il s'étoit allongé de
» plus de trois pouces : dans le même tems
» un brin de seigle s'allongea de six pouces,
» & un sarment de vigne de près de deux
» pieds..... Lorsque dans les étés chauds &
» secs, on arrose les plantes des potagers, on
» empêche à la vérité qu'elles ne meurent,
» on les met même en état de faire quelques
» progrès; mais elles ne végétent jamais avec
» autant de force que quand elles reçoivent
» l'humidité des pluies: bien plus, j'ai apperçu
» très-sensiblement que les arrosemens étoient

» bien plus avantageux aux plantes quand on
» les faisoit lorsque le tems étoit disposé à
» l'orage, que quand il étoit beau & serein.
» Ainsi l'on peut dire que les grandes cha-
» leurs & les longues sécheresses sont préju-
» diciables à la plupart des plantes, & qu'elles
» profitent plus en huit jours de tems cou-
» vert & accompagné de pluies douces,
» que pendant un mois de sécheresse, &
» nonobstant le soin que l'on a de les arroser....
» J'ai encore remarqué que les plantes sup-
» portent assez long-tems la sécheresse quand
» le vent est au nord & frais ; & qu'elles
» souffrent beaucoup, si la terre étant seche,
» le vent tourne à l'est. C'est ce qui fait que
» dans les années seches & chaudes, les
» arbres plantés à l'exposition du nord se
» portent mieux que ceux qui sont plantés
» au midi. »

On ne peut pas demander une preuve plus directe de l'influence de l'électricité de l'atmosphere sur les plantes, que celle que nous venons d'apporter. Un tems disposé à l'orage annonce une quantité de fluide électrique surabondante, repandue dans l'air; il n'est plus permis de douter de cette vérité. C'est alors qu'un brin de froment épié prend un accroissement de plus de trois pouces, seulement en trois jours, effet qui n'arrive

jamais dans un tems où il n'y a pas accumulation de fluide électrique. Un sarment de vigne crut de deux pieds, & un brin de seigle de six pouces dans le même tems & dans la même circonstance ; pendant le vent de nord, si favorable à la production de l'électricité, les plantes, toutes choses égales d'ailleurs, prosperent même pendant les sécheresses ; des arrosemens faits pendant des tems orageux sont plus efficaces que dans d'autres conjonctures ; tout cela ne démontre-t-il pas la grande influence de l'électricité de l'atmosphere sur l'accroissement des végétaux ?



CHAPITRE III.

L'électricité de l'atmosphere a une influence sur la production des fleurs & des fruits des divers végétaux.

LES progrès de la végétation dans la pousse des tiges, des branches & des feuilles, en supposent nécessairement dans le développement des fleurs & des fruits, & il est impossible que l'accélération des unes n'entraîne celle des autres. La nature dont toutes les productions sont liées & dépendantes d'une chaîne graduelle par laquelle elles

doivent ſucceſſivement paſſer, a établi des loix ſimples qui ſont telles que la raiſon ſuffiſante de l'état d'une choſe ſe trouve dans celui qui précede : de cette façon il y a une ſucceſſion d'états, de développemens & de phénomenes qui forment une ſérie graduée, ſans laquelle la nature agiroit par ſaut, & d'une maniere bien éloignée de l'admirable ſimplicité qu'elle ſuit dans toutes ſes œuvres. Cette aſſertion n'eſt pas une de ces idées que l'imagination enfante & auxquelles elle ſourit ſi ſouvent ; c'eſt une de ces loix ſublimes, telles que la nature les crée. Un ſimple coup d'œil jetté ſur la nature nous en convaincroit, ſi nous n'en étions déjà perſuadés.

Dans le regne minéral, vous obſerverez ces compoſitions nuancées, & ces décompoſitions graduelles qui ſont les cauſes formatrices d'un grand nombre d'eſpeces qui ſont des portions de la ſérie oryctologique. Pluſieurs habiles naturaliſtes les ont montrées dans les ſubſtances les plus difficiles à connoître, dans les métaux. Voyez les divers individus des différentes eſpeces qui compoſent le regne animal, voyez-les naître & ſe développer graduellement, juſqu'à ce qu'ils aient atteint leur *maximum*, ſi je puis ainſi parler, ſe détruire enſuite par degrés & parvenir inſenſiblement au *minimum* de leur exiſtence.

existence. Portez vos regards vers ces contrées méridionales où l'astre du jour répand avec profusion ses benignes influences, l'accroissement est plus rapide, le développement des facultés est plus prompt; on est plutôt parvenu au terme de la perfection, & la mort en général s'approche avec moins de lenteur. Parmi les frimats du nord, au contraire, disparoissent cette activité, cette accélération qu'on remarque ailleurs dans tout ce qui appartient à l'organisme; les effets sont plus tardifs, & on n'apperçoit que la marche lente d'un développement pénible. Les végétaux sont soumis aux mêmes loix sous le ciel brûlant de la torride, & au milieu des rigueurs des zones glaciales; & les uns & les autres, dans ces heureux climats que nous nommons tempérés, comme les mobiles en proie à des forces opposées, obéissent à ces diverses loix, & se prêtent, autant qu'elles le peuvent, à leur activité & à leur influence réciproque. Les plantes sous le même parallele suivent encore la loi des saisons, & leur développement continue à être progressif, ainsi que l'observation nous le démontre.

Ces principes supposés, il est de la derniere évidence que l'électricité de l'atmosphere que nous avons prouvé avoir une très-grande

influence sur la germination, l'accroissement & le développement des feuilles doit en avoir une égale sur les fleurs & les fruits; car tout ce qui hâte les progrès de l'un, doit dans la même proportion hâter les progrès de l'autre. La production du fruit n'est pas instantanée, & c'est dans les tems & dans les saisons qui précédoient celle de son apparition, qu'il se formoit & se développoit en silence. Ainsi, en démontrant ci-dessus l'influence de l'électricité aërienne sur les plantes dans quelques époques, nous l'avons en même-tems prouvée pour celles qui suivent: aussi voyons-nous que dans les années où le printems a été précoce, les feuilles, les fleurs & les fruits avancent également le tems de leur apparition.

Mais l'observation directe est encore ici d'accord avec la doctrine que nous établissons. Dans les expériences d'électricité faites à Edimbourg, par le docteur Mainbray, on observa, au rapport du savant M. Priestley, que les mirtes électrisés pousserent plutôt des fleurs, ce que ne firent pas de pareils arbustes non-électrisés. De soignons de jacinthe, de jonquille & de narcisse, soumis à l'électrisation, par M. Jallabert, pendant un tems considérable, donnerent plutôt des fleurs: *leurs fleurs se sont épanouies plus promptement.*

(*Exper. ſur l'électric. pag.* 93.) Un de mes amis qui a électriſé plusieurs fois un petit pommier planté dans un vaſe, à remarqué que le fruit avoit plutôt paru, & que la maturation avoit été plus prompte que dans d'autres arbres de même nature & cultivés d'une maniere ſemblable. Muſchenbroeck dit que ſi on électriſe des graines ſemées en terre, l'électricité « accélérera le développement de » leur germe, de leurs bourgeons, & l'accroiſ- » ſement de leurs feuilles & de leurs fleurs. » Tous ces effets ſont d'autant plus faciles à concevoir que les différentes parties des fleurs d'où dépendent néceſſairement les fruits ne ſont que des prolongemens de la tige principale ſur laquelle l'électricité à tant d'action. Le célebre botaniſte du nord a prouvé que les calices ne ſont, comme les feuilles, autre choſe qu'une extenſion de l'écorce, la corolle & les étamines, une prolongation du *liber* ou du corps ligneux, & le piſtil une expanſion de la ſubſtance médullaire : de telle ſorte l'écorce & la moelle ſont les principales parties du corps végétal. Voyez *générat. ambigen. & prolepſis plantar. Linn.*

Afin de montrer également l'influence de l'électricité de l'atmoſphere ſur les fleurs & ſur les fruits, citons encore ce que M. Duhamel a obſervé dans les ſaiſons où regnent les fleurs

& les fruits, relativement à l'action du fluide électrique sur les végétaux. « C'est » ce qui arrive, dit-il, dans les tems plu-» vieux, changeans, orageux du printems » & de l'été, dans lesquels on voit assez » souvent succéder à un rayon du soleil » chaud & piquant, quelques ondées froides; » aux vents étouffans du levant & du midi, » un vent de nord frais : quelquefois l'air est » tellement raréfié ou il a tellement perdu » son élasticité que les hommes & les animaux » ne peuvent supporter le travail, que les » poissons souffrent dans l'eau, que les » rivieres bouillonnent, que les mares & » les étangs se troublent, que les fumiers » répandent une mauvaise odeur : peut-être » l'électricité influe-t-elle sur ces événemens; » mais souvent quelques coups de tonnerre » & un orage changent tout-à-coup la tem-» pérature de l'air, & ses effets sur les corps » qui sont exposés à son action : il semble » que ces observations nous découvrent la » cause du prompt accroissement des plantes... » Ces effets s'apperçoivent jusqu'au plus pro-» fond de l'eau, & c'en est un des plus » remarquables, que le sensible & prompt » accroissement des plantes aquatiques. C'est » dans certaines saisons de l'année où cette » cause a principalement lieu; savoir au

» printems, au commencement de l'été, & » au commencement de l'automne que les » plantes végetent avec plus de force.... » J'ai plusieurs fois remarqué & avec éton- » nement, que les changemens de tems pro- » duisent des effets sensibles sur le nenuphar, » le volant d'eau, le cresson de fontaine, &c. » qui ont leurs racines & presque toutes » leurs tiges plongées dans l'eau, de sorte » que lorsqu'on a fauché une mare, un » étang, une riviere, s'il faut quinze jours » aux plantes qui y renaissent pour gagner » la superficie de l'eau par un tems pluvieux, » il leur faudra plus d'un mois, lorsque le » tems est à la sécheresse : comment arrive- » t-il que les pluies leur soient presque aussi » utiles qu'aux plantes terrestres? » (Physique des arbres, tome II, page 271 & 275.)

CHAPITRE IV.

La multiplication des branches, des feuilles, des fleurs & des fruits sont encore des effets de l'électricité naturelle, sur-tout dans les tems où elle regne avec plus d'énergie.

LE fluide électrique qui regne dans l'air accélere non-seulement la végétation des

plantes, mais encore il la rend plus vigoureuse & plus abondante. Cet effet peut se déduire facilement des principes fondés sur l'observation & l'expérience que nous avons établis jusqu'ici; & nous croyons pouvoir nous dispenser d'en faire l'application. Nous nous contenterons de rapporter quelques expériences relatives à l'objet que nous traitons. J'ai semé des graines de pavot dans deux vases égaux, j'ai électrisé de tems en tems un de ces vases; l'électrisation ne duroit pas long-tems chaque fois, mais l'opération étoit souvent répétée, & le nombre des séances compensoit la durée. J'observai une accélération dans la germination & l'accroissement des parties de la plante, conforme aux expériences dont nous avons déjà rendu compte, & de plus une multiplication de petits rameaux, de feuilles, de fleurs, de capsules & de graines, que ne présentoient pas les pavots du vase non-électrisé, quoique la culture & tout ce qui y a rapport fussent égaux de part & d'autre. D'après des nombres moyens, il m'a paru que les rapports de multiplication, ou, si l'on veut, les différences dans les excès étoient, pour les rameaux, de huit de plus; pour les feuilles, de trente; pour les fleurs & les fruits, de six; pour les graines contenues dans les capsules, de dix.

Quant à l'article des graines, pour s'en assurer par une méthode expéditive, on a eu recours, non à la numération, mais à la balance, & la différence dans les poids a été bientôt connue. J'ai répété ces expériences sur des plantes de nicotiane avec un égal succès; les rapports ont varié, mais la multiplication végétale a toujours été constante dans les individus électrisés. J'ai apporté à ces expériences d'autant plus de soin & d'exactitude, qu'elles ne me paroissent pas avoir été tentées par aucun physicien. Quoiqu'elles fussent des suites des progrès & de l'accélération de la végétation que l'électricité opere, il étoit cependant à propos de recourir à la voie de l'expérience.

Personne n'ignore que la production & la multiplication des tiges & des rameaux sont en rapport avec celles des racines; & il est impossible qu'il n'y ait entr'elles une marche correspondante : l'observation la plus constante prouve cette vérité. Les expériences que j'ai faites sur plusieurs plantes soumises à l'électricité sont décisives. Ayant électrisé quelques plantes pendant un certain tems, & ayant observé, comme je l'ai dit, que leurs branches, leurs rameaux, leurs feuilles, &c. étoient considérablement multipliées, en les comparant à des plantes de même espece

dans les mêmes circonſtances, j'ai toujours remarqué que les racines des plantes électriſées étoient plus grandes, plus abondantes, mieux fournies de radicules & de chevelus. En examinant cet objet avec attention, j'ai même trouvé que les rapports de multiplication des racines & des chevelus étoient à-peu-près ſemblables à ceux des rameaux & des feuilles, c'eſt-à-dire, de huit & de trente.

On ne ſera pas étonné de ces effets que produit l'électricité, lorſqu'on ſe rappellera que les végétaux ſont de tous les êtres ceux qui contiennent le plus de germes de fécondité (*) auxquels il ſuffit de donner des

(*) Des naturaliſtes ont compté dans une ſeule tête de pavot blanc 8000 graines, & dans la plante entiere 32000; dans une capſule de nicotiane ou tabac on a trouvé plus de 360000 graines. M Dodart fut curieux de ſavoir combien il y avoit de graines ſur un ormeau ; cet arbre avoit plus de dix rameaux à-peu-près égaux. Sur chacune de ces branches ce ſavant compta 16450 graines, & la totalité fut de 164500; mais outre ces dix branches égales il y en avoit pluſieurs autres qui faiſoient au moins le double des premieres, & donnoient pour la ſomme entiere des graines produites chaque année, 329000. Si on avoit étêté cet ormeau de 20 pieds de hauteur, d'autres branches ſeroient ſorties de tous les eſpaces circulaires de ſa tige, depuis la terre juſqu'à l'extrêmité du tronc, ce qui donneroit pour produit, durant la vie de cet arbre qui eſt au moins de cent ans, 15840000000 graines, & que cet arbre contient actuellement en lui-même de quoi ſe multiplier & ſe reproduire un nombre de fois ſi étonnant. L'imagination, dit M. de Fontenelle, eſt épouvantée de ſe voir conduite juſques-là par

occasions de se développer. Une plante mieux nourrie, cultivée avec plus de soin, dans une meilleure terre, prospere à un point étonnant; la plante fournit des bourgeons, des rejetons; elle peut se multiplier de boutures ou par marcottes; la surface de ses rameaux est couverte de boutons qui ne sont que des embryons cachés & contiennent sous leurs enveloppes une plante en raccourci. Arrachez une plante, placez ses branches dans la terre, & ses racines dans l'air, celles-ci bientôt pousseront des rameaux; & à la place des chevelus, vous aurez des feuilles, des boutons, des fleurs & des fruits. Coupez, mutilez, tranchez, taillez cette plante,

la raison. Et que sera-ce si l'on vient à penser que chaque graine d'une arbre contient elle-même un second arbre qui contient le même nombre de graines, que l'on ne peut jamais arriver ni a une graine qui ne contienne plus d'arbre, ni à un arbre qui ne contienne plus de graine, ou qui en contienne moins que le précédent, & que parconséquent voilà une progression géométrique croissante dont le premier terme est 1, le second 15840000000, le troisieme le quarré de 15840000000, le quatrieme son cube, & ainsi de suite à l'infini. La raison & l'imagination, ajoute le même académicien, sont également perdues & abimees dans ce calcul immense, & en quelque sorte plus qu'immense.

Le blé de Smirne qu'on nomme *blé de miracle* ou *de providence* a une fécondité prodigieuse; outre l'épi principal il en part de latéraux qui s'étendent de tous côtés formant une espece de bouquet au haut de la tige. De sept livres de semence, dit un observateur, on en a retiré quatre cent trente livres de très-bon grain.

des rameaux ſans nombre vont remplacer ceux que vôus avez retranchés; une famille nombreuſe ſuccédera à la génération détruite, & vous préſentera tous les phénomenes que nous admirons tant dans les polypes. Ces animaux, dont le nom vient de m'échapper, étant actuellement très-connus, leur reproduction merveilleuſe pourra me ſervir de terme de comparaiſon. Dans l'origine de la découverte, on comparoit ces animaux ſinguliers aux plantes. Les obſervations multipliées qu'on a faites ſur leur organiſme nous l'ont ſi bien dévoilé, qu'à préſent on peut prendre pour terme de comparaiſon ce qui en étoit le ſujet. D'après cette idée ne pourroit on pas, ſeulement pour faire entendre ſa penſée, appliquer aux plantes ce qu'un auteur ingénieux (l'illuſtre M. Romé de l'Iſle) a dit des polypes, que ce qu'on a pris pour un individu eſt une famille très-nombreuſe, réunie ſous le même toit.

Quoiqu'il en ſoit, rien n'eſt plus fécond que la faculté que les végétaux ont de ſe reproduire, dès que les cauſes deſtinées à agir ſur eux exercent leur influence. (*) Per-

(*) Un ſavant naturaliſte, M. Fougeroux de Bondaroi, a obſervé fort judicieuſement que dans les végétaux un mâle pouvant féconder un grand nombre de pieds femelles, & dans les plantes les pieds femelles étant les ſeuls qui profitent aux cultivateurs, la providence multiplie davantage, dans les plantes qui ont des individus ſéparés, les pieds femelles que les mâles.

ſonne n'ignore combien grande a été la multiplication de pluſieurs grains de blé préparés. Eh bien! le fluide électrique opere ſur les graines ce que les préparations artificielles font ſur les ſemences; l'électricité, ſous un certain rapport, produit le même effet que la culture, les engrais, &c. Ces germes cachés briſent les entraves qui les retenoient captifs, ſortent de leur obſcure priſon pour ſe montrer au grand jour qui devoit les éclairer plus tard; c'eſt en ce ſens, comme en quelques autres, qu'on peut dire, avec une eſpece de vérité, que la nature eſt ſubordonnée à l'induſtrie & au génie de l'homme, & qu'il peut hâter ou retarder ſes productions; que le ſouffle de ſa volonté peut faire ſortir du chaos, où tous les embryons ſont confondus, une foule d'êtres, les y laiſſer pendant un tems plus long ou accélérer leur naiſſance. Eh! pourquoi diſputeroit-on à l'homme le pouvoir de hâter les générations, puiſqu'il peut les retarder (*) à ſon gré? Car il eſt maintenant

(*) Une académie diſtinguée (celle de Marſeille dont la plume eſt entre les mains d'un célebre analyſte, M. de Mouraille) a oſé, avec raiſon, propoſer cette queſtion : s'il y a des moyens de retarder la fleuraiſon de l'amandier pour le mettre à l'abri des gêlées du printems, ſans nuire à la durée de l'arbre, à l'abondance de la récolte, & à la qualité du fruit, &c. Les ſciences ne peuvent faire des pas & reculer

bien avéré que l'homme a cette derniere puiſſance. Il peut, preſque ſelon ſes deſirs, accélérer, rétarder & multiplier les générations. L'influence de ſon induſtrie, rivale de celle des ſaiſons, peut le diſputer avec avantage, & ſouvent en triompher. D'après les principes que nous avons établis, on peut conclure avec vraiſemblance que ſi, dans quelques années favorables à la végétation, on a vu certains arbres porter dans nos climats deux fois l'année des fleurs & des fruits, c'eſt à l'influence de l'atmoſphere qu'on doit l'attribuer.

Selon la méthode que j'ai ſuivie juſqu'à préſent, je vais d'abord établir ces phénomenes, & montrer enſuite leur dépendance de l'électricité de l'atmoſphere. Au mois de Mai 1776, on fit dans l'iſle de Ly une cueillette très-abondante de fruits d'un pommier qui bientôt après perdit ſes feuilles; & à la fin du même mois, les fleurs, les feuilles & les fruits s'étoient ſucceſſivement réproduits ſur cet arbre; au mois de Décembre ſuivant, il étoit auſſi chargé de pommes & de jeunes branches qu'au mois de Juillet. En 1765, dans les environs de Narbonne, M. Marco-

leurs bornes, que lorſque la hardieſſe du génie tend à les promouvoir, ce n'eſt pas en ſe traînant ſur les pas de la timide routine qu'on fera des progrès.

elle observa que les poiriers, les pommiers, les pruniers y fleurirent au mois d'Octobre, & qu'en Novembre ils étoient couverts de fruits. A la vérité pendant le mois de Septembre & d'Octobre, le thermomêtre monta à 25 degrés comme en Juin, mais la chaleur n'est pas la seule cause de la végétation, encore moins d'une double végétation, principalement dans un climat méridional où la chaleur est toujours forte dans l'automne; l'électricité de l'atmosphere y a aussi beaucoup de part comme nous le verrons. « En » 1779 les arbres de même espece placés en » plein air & en espalier qui, dans le mois de » Juin, porterent des fruits, refleurirent au » mois d'Octobre, & donnerent dans le mois » de Décembre & de Janvier suivans de nou» veaux fruits qui avoient le même goût que » ceux qui étoient venus au tems marqué » par la nature. On vit aussi des pêchers en » fleurs vers la mi-Décembre; mais ils ne » donnerent point de fruits. Les pois & les » feves qui avoient produit dans le mois de » Mai & de Juin, reproduisirent dans le mois » de Décembre. »

On ne peut raisonnablement douter que les effets dont nous venons de parler ne dépendent en partie de l'électricité naturelle qui regne dans l'air, plus abondamment dans

un tems que dans un autre. Le fait ſuivant me paroît très-propre à démontrer cette vérité. Dans le mercure de France (4 Déc. 1779) on rapporte que toutes les terres qui furent couvertes de cendres enflammées par l'éruption du Véſuve du 9 Août de la même année, acquirent un ſi grand degré de fécondité, que les arbres fruitiers porterent de nouvelles fleurs, & furent chargés, au mois d'Octobre & de Novembre de nouveaux fruits; mais cette vérité ſera miſe hors de tout doute dans le chapitre ſuivant. Je ne doute pas, dit M. Bridone, que la fertilité de nos terres ne dépende autant de cette qualité de l'air (l'électricité) que de ſa chaleur ou de ſon humidité.

Cette vérité nous eſt encore confirmée par ce que nous obſervons dans les différentes ſaiſons de l'année. La végétation eſt toujours plus brillante & plus vigoureuſe dans les tems où l'influence atmoſphérico-électrique eſt plus forte. C'eſt ſur-tout au printems où la nature ſort de l'engourdiſſement où les frimats l'avoient retenue; c'eſt alors que l'électricité de l'atmoſphere augmentant, la nature ſe couvre d'une nouvelle parure, la terre eſt chargée d'une multitude de végétaux verdoyans, & revêtue des fleurs les plus éclatantes. Il n'y avoit qu'un inſtant que le triſte

hiver avoit étendu son crêpe lugubre, que la nature étoit en deuil, que les arbres n'étoient plus, selon l'expression d'un de nos poëtes, que de malheureux cadavres des bois. Mais le fluide électrique qui renaît, pour ainsi dire, avec le printems, ou qui augmente de force & d'intensité, opere bientôt la plus brillante métamorphose. La nature languissante & presque morte, reprend une nouvelle vie, un nouvel éclat; les oiseaux abandonnent le fond des bois, ils célebrent par leur chant la renaissance de la nature; les reptiles sortent des antres de la terre où ils avoient été cacher leur triste nudité, les animaux de tout genre ne paroissent plus les mêmes, tous semblent rajeunis; les végétaux seroient-ils les seuls qui ne participeroient point aux douces influences de l'électricité de l'atmosphere? On ne doit point regarder ce que nous venons de dire comme une brillante conjecture sans fondement; car l'observation nous prouve que c'est dans le printems que les nuages électriques, ces nuages orageux qui portent la foudre, commencent à paroître; c'est alors que l'électricité se répand avec plus d'abondance dans la nature, mille causes favorisant son développement & son accumulation.

Dans l'été les nuages électriques aug-

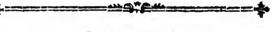
mentent, l'influence de l'électricité de l'atmoſphere prend également un nouvel accroiſſement, la végétation en ſuit les progrès & devient plus vigoureuſe. Dans le printems les jets les plus tendres & qui n'exigeoient qu'une cauſe moins énergique, ſortoient du ſein des germes qui les recéloient; quelques fleurs délicates & éphémeres ſe montroient ſur la ſurface de la terre; de premieres feuilles ſe développoient: mais dans la ſaiſon des orages, dans celle de l'électricité & de la chaleur, c'eſt-à-dire, dans l'été, le développement de toutes les parties organiques des végétaux s'opere; les plantes ſont par tout revêtues de leurs feuilles, couronnées de leurs fleurs; elles ont pris tout leur accroiſſement; elles ſont dans leur état de perfection & de force. Bientôt l'automne ſuccéde; les fruits remplacent les fleurs; ils ſe colorent, ils ſe parfument, ils tendent continuellement vers la maturité & la perfection, par l'influence ſans ceſſe renaiſſante de l'électricité de l'atmoſphere, qui ſe manifeſte également par de fréquens orages, des tonnerres, des pluies électriques qui conduiſent le fluide électrique & le tranſmettent aux plantes.

Si ce que nous venons de dire avoit beſoin d'être appuyé ſur une grande autorité, nous citerions celle du célebre pere Beccaria qui me

me paroît être le premier qui a fait des obfervations de ce genre. Ce favant phyficien, bien perfuadé que l'électricité qui regne dans l'air eft une des grandes caufes qui concourent à la végétation, depuis long-tems nous a fait remarquer, avec raifon, la marche collatérale & correfpondante de l'électricité naturelle avec l'accroiffement des plantes. Dans la faifon du printems, nous dit-il, où la plupart des plantes commencent à naître, c'eft alors que les nuages orageux & électriques fourniffent à la terre des pluies conductrices de l'électricité. Dans l'été & en automne, faifons où les orages & les pluies font plus abondantes, où l'électricité de l'air eft encore plus confidérable, l'ouvrage de la végétation prend des accroiffemens rapides, jufqu'à ce qu'il foit complet, c'eft-à-dire, jufqu'à la maturation des fruits. *Elect. artif.* § 672.

Les effets de l'influence de l'électricité de l'atmofphere fur les végétaux font donc les mêmes que ceux dont nous fommes conftamment témoins dans toutes les faifons. Faire l'hiftoire de la végétation & de l'influence des faifons, c'eft décrire celle de l'influence de l'électricité de l'atmofphere fur les végétaux. Celle-ci, comme nous l'avons dit, confifte à faire germer les plantes, à leur procurer de l'accroiffement, à concourir

à la production de leurs fleurs & de leurs fruits & à modifier de mille manieres ces effets. En ſuppoſant même qu'elle ne produisît pas immédiatement ces effets, au moins ſeroit-elle un co-principe ou une cauſe qui modifieroit celles dont on ſuppoſeroit que dépend la végétation; conſéquence néceſſaire qui prouveroit ce que nous avons prétendu montrer, que les effets aſſignés réſultent ſous un certain rapport de l'influence de l'électricité de l'atmoſphere.



CHAPITRE V.

Confirmation des chapitres précédens ; la végétation eſt plus vigoureuſe dans les lieux qu'on regarde comme ſujets à une électricité plus abondante.

S'IL eſt des endroits frappés de ſtérilité & où la nature ſemble ne ſe montrer que comme une dure marâtre, il en eſt d'autres qui ſont conſtamment favoriſés de ſes plus heureuſes influences; la terre s'y montre parée de ſes plus brillantes richeſſes, & l'abondance, compagne inſéparable de la fécondité, y eſt par tout répandue avec une ſorte de profuſion; ce ſont ces lieux où l'électricité atmoſ-

phérique a plus d'énergie, & où son regne est plus constant. Nous avons vu jusqu'à présent que l'influence du fluide électrique qui, dans certains tems, ou à certaines époques, est plus marquée que dans d'autres, produit alors des effets très-sensibles sur la végétation; il faut considérer cette même influence dans ces endroits privilégiés par la nature, qui jouissent habituellement d'une température électrique plus forte. L'on sait que ces lieux sont dans le voisinage des volcans que l'électricité souterraine, sans contredit, met si souvent en jeu : les preuves que nous allons en donner ne permettent pas d'en douter.

Naples & tous ses environs sont d'une extrême fécondité, & il y a peu de pays dans l'univers qui puissent lui être comparés. Le climat de Naples, dit l'abbé Richard, dans son *voyage d'Italie*, (*) est si souvent tempéré, si doux que l'on peut assurer, qu'aux grandes chaleurs près qui s'y font sentir pendant l'été, on y jouit tout le reste de l'année d'un printems perpétuel. L'hiver même n'y est jamais assez rigoureux pour empêcher les roses, les œillets & les jasmins d'y fleurir

(*) Voyez aussi celui de M. de la Lande dans lequel la partie des sciences est traitée avec toute l'étendue convenable.

continuellement ; en tout tems on y voit une abondance de fruits de toute espece. La végétation n'y est jamais interrompue, & s'y fait avec une force étonnante. Les fruits propres à cet heureux climat y croissent & s'y renouvellent dans toutes les saisons. M. Bridone, en parlant des environs de Naples, s'exprime ainsi : « je devrois vous » dire à présent que cette côte immense qui » renferme une variété prodigieuse de mon» tagnes, de vallées, de promontoires & » d'isles couvertes d'une verdure perpétuelle » & chargées des plus riches fruits, a été » produite par un feu souterrain, agent que » la nature emploie, ce semble, pour créer » & pour détruire : cette partie du globe » semble avoir déjà éprouvé la sentence » prononcée contre toute la terre ; mais » comme le phénix, on l'a vu renaître de » ses propres cendres, plus belle & plus » brillante qu'auparavant. »

La Campanie heureuse, cette blle plaine qu'on trouve en sortant de Naples, & qui par sa richesse & sa fertilité a mérité ce nom, dit M. de Saussure, même dans les tems où elle faisoit partie de la grande Grece, & produisoit de triples récoltes, est encore un des lieux les plus fertiles. « Outre les vignes entre» lacées en tout sens, & à plusieurs étages

» entre les ormeaux & les peupliers ; la terre » qui sous cet ombrage épais sembleroit ne » devoir rien produire, donne les plus riches » récoltes de blé, de maïs, de lin & de toutes » sortes de légumes. Jamais on ne lui laisse » un moment de repos ; la charrue talonne » le moissonneur, & la terre est ensemencée » le lendemain de la récolte. Loin que la pro- » duction de tant de végétaux ait épuisé le » terrain, on voit au contraire que leurs » racines & leurs dépouilles ont formé en se » décomposant une épaisse couche de terre » végétale qui continuera de s'accroître en » produisant des richesses nouvelles. » M. le chevalier Hamilton & plusieurs autres ont observé que le fond de cette plaine est partout composé de matieres volcaniques. Dans des excavations faites auprès de la grande route de Naples à Caserte, on découvre des lits de pierres ponces, de matieres vitrifiées, de pozzolane qui n'est autre chose qu'une cendre volcanique, ou un débris de laves, de pierres ponces, & de matiere calcinée. Les observations de M. Ferber sont encore d'accord avec celles des savans, que nous venons de citer, & confirment, on ne peut mieux, cette vérité que le sol de la plus grande partie de l'Italie est formé par les débris plus ou moins décomposés des matieres vomies

par les volcans. (Lettres de Ferb. sur l'Italie, page 166.) « Les lacs d'Avergne & Dagnano, » dit l'illustre M. Sage, (élém. de minér. » tom. II.) ont été anciennement des vol- » cans, de même qu'Astruni qui conserve sa » forme volcanique plus que tous les autres, » son cratere qui a environ six milles de cir- » conférence, est rempli de bois & entouré » d'une muraille, sa majesté Sicilienne en » ayant fait un parc où elle va chasser le » sanglier. » Braccini qui descendit dans le cratere du vésuve peu de tems avant l'érup- tion de 1631, assure que « le cratere avoit » alors cinq milles de circonférence, & envi- » ron mille pas de profondeur, ses côtés » étoient couverts d'arbres, & le fond étoit » une plaine ou paissoit le bétail; les endroits » couverts de bois étoient peuplés de san- » gliers. » (Observ. de M. Hamilt. page 62.)

La Sicile est, sans contredit, un des plus beaux pays de l'Europe : on peut avec raison l'appeller le jardin de l'Europe; son terroir est de la plus grande fertilité; & les bestiaux, dit M. Bridone, deviennent si gras aux pâtu rages de Catane, qu'il faut les saigner pour qu'ils ne suffoquent pas. Le terroir de Lipari est également très-fertile. L'Étna qui présente dans ses trois régions les zônes tempérée, froide & torride, offre un spectacle qui n'a

point échappé au pinceau du voyageur. Cette montagne, continue le même auteur, réunit toutes les beautés & toutes les horreurs, en un mot les objets les plus opposés & les plus disparâtes de la nature. « Ici vous appercevez » un gouffre qui vomissoit autrefois des tor» rens de feu & de fumée, qui est à présent » couvert de la végétation la plus abondante, » là vous cueillez le fruit le plus délicieux » qui croît sur le terrain qui jadis n'étoit qu'un » rocher noir & stérile. En cet endroit le sol » est revêtu de fleurs de toutes les especes; » & en contemplant ce spectacle enchanteur, » on pense que l'enfer est immédiatement sous » vos pieds, & qu'entre soi & des mers de feu, » il n'y a que quelques toises d'intervalle...... » On voit beaucoup mieux l'Étna de la mer, » que lorsqu'on l'examine de tout autre endroit » de l'Isle. L'œil embrasse une plus grande » partie du cercle; vous observez plus dis» tinctement comment il s'éleve également » de tous côtés, de son immense base cou» verte, des belles collines dont j'ai parlé; & » vous pouvez suivre tous les progrès de la » végétation depuis les lieux où elle est la » plus abondante jusqu'à ceux où elle est » entiérement arrêtée par une chaleur ou un » froid extrême. Les couleurs & les produc» tions diverses de la montagne en distin-

» guent clairement les différentes régions, & » l'œil enchanté y apperçoit tout d'un coup » chaque climat & chaque saison. La pre- » miere région présente tous les phénomenes » qui caractérisent l'été & l'automne ; la » seconde, le plus délicieux printems ; la » troisieme, un hiver continuel & rigoureux ; » & pour achever le contraste, la quatrieme » offre le spectacle d'un feu qui ne s'éteint » jamais. » *Voyage en Sicile.*

C'est avec raison que notre savant voyageur dit que les trois zônes de l'Étna sont aussi différentes par le climat & les productions que les trois zônes de la terre, & qu'on pourroit avec autant de justesse les nommer la zône torride, la tempérée & la glaciale. La premiere région, la *regione culta* ou la région fertile, environne le pied de la montagne dans un contour de 183 milles, & forme de tous côtés le pays le plus fertile du monde; elle est beaucoup plus large que les autres & presque entiérement composée de lave qui, après un grand nombre de siecles, s'est enfin métamorphosée en un sol très-riche; on y voit des vignobles, des vergers, des champs de blé, jusqu'à la hauteur d'environ 14 ou 15 milles où commence la région des bois, qui forme autour de la montagne une zône du plus beau verd, de 79 à 80 milles de

circonférence, & de 8 ou 9 milles de hauteur. « Dès que nous fûmes entrés dans ces » forêts délicieuſes, nous nous crumes tranſ» portés dans un autre monde. L'air qui » auparavant étoit brûlant, étoit alors frais » & rafraîchiſſant, & toutes les routes étoient » embaumées de mille parfums qu'exhaloient » les riches plantes aromatiques dont le ter» rain eſt couvert. La plus grande partie de » cette région offre réellement les lieux les » plus enchanteurs de la terre; & ſi l'inté» rieur de l'Étna reſſemble à l'enfer, on peut » dire avec autant de vérité, que le dehors » reſſemble au paradis. » *Ibid. page* 206. La région froide ſuit immédiatement; elle eſt marquée par un cercle de neige & de glace, qui s'étend de tous côtés à la diſtance d'environ 8 milles. M. Bridone a meſuré ſur l'Étna la groſſeur d'un châtaigner nommé *il caſtagno del galea* qui, à deux pieds de terre, avoit 76 pieds de tour. *Le caſtagno del nave* eſt à-peu-près de la même groſſeur; celui qu'on appelle le *caſtagno di cento cavalli*, a 204 pieds de circonférence. Anciennement des arbres de ce volume étoient connus. Le poëte Bagolini a dit :

Supremos inter montes monſtroſior omni
Monſtroſi fœtum ſtipitis Ætna dedit.

Et Maſſa un des auteurs Siciliens les plus

eſtimés, dit qu'il a vu des chênes ſolides de plus de 40 pieds de circonférence ; il ajoute, dit encore notre voyageur, que la groſſeur des châtaigners étoit au-delà de toute croyance; que le creux de l'un d'eux contenoit trois cent moutons , & que trente hommes y avoient ſouvent été à cheval. On a vu ſouvent des portions de terrain, devenues ſtériles par des éruptions de laves, recouvrer bientôt leur premiere fertilité par des pluies de cendres jettées par l'Étna : tel eſt en particulier le pays près d'Hybla en Sicile.

M. le Gentil, dans ſon *voyage dans les mers de l'Inde*, tome ſecond, aſſure que les Philippines ſont affligées par des tremblemens de terre continuels; leur violence eſt ſi grande que les montagnes les plus hautes en ſont renverſées. Il y a d'ailleurs dans ces iſles une grande quantité de volcans, dont les exploſions font les plus cruels ravages. Cependant ce climat eſt un des plus beaux qu'il y ait dans le monde. C'eſt pour ainſi dire un printems perpétuel : les arbres ne s'y dépouillent jamais de leurs feuilles, les fruits & les fleurs y naiſſent en même-tems, les campagnes y répandent un parfum délicieux. Le ſol de l'iſle de France, quoique ſec & maigre à l'excès, eſt cependant très-fertile. Selon le célebre abbé de Lacaille, il y a dans cette

ifle des traces manifeftes de volcans éteints, & voilà précifément la caufe de cette fertilité extraordinaire. Voyez le *voyage en Afrique* de cet aftronome. Je ne crois pas qu'il foit poffible de donner de meilleures preuves de l'extrême fécondité des terrains volcaniques, & de la vigueur de la végétation qui y regne généralement même, depuis les tems les plus anciens.

Mais perfonne ne doute que le feu électrique accumulé dans le fein de la terre, ne foit la caufe principale des volcans, & que les éruptions de ceux-ci ne foient autre chofe que l'effort violent de fon explofion pour fe mettre en équilibre. Les volcans ont les plus grands rapports avec les tremblemens de terre, & la connexion qui regne entre ces deux terribles météores, ne permet pas de penfer que fi les derniers font des phénomenes d'électricité, comme je l'ai prouvé, (*) les premiers ne le foient également. « Il eft » poffible, dit M. Bridone, que de toutes » les raifons qu'on a affignées pour rendre » compte de la végétation furprenante qui » s'opere fur cette montagne, (l'Étna) l'état » électrique où fe trouve conftamment l'air,

(*) (Voyez les deux mémoires que nous avons fait imprimer fur ce fujet, dans ceux de la fociété royale des fciences de Montpellier, où nous avons taché d'approfondir la queftion.

» ſoit celle qui y contribue davantage ; car » il eſt démontré par un grand nombre d'expé- » riences qu'un accroiſſement de matiere » électrique augmente les progrès de toute » végétation. » (tome 1, page 260.) Un ſavant aſtronome dont les connoiſſances ſont auſſi profondes que variées, (l'illuſtre M. de la Lande) aſſure que « il eſt démontré que les „ reſtes des volcans, leurs laves, quelque „ froides & inactives qu'elles paroiſſent, „ renferment encore en elles-mêmes une „ force particuliere d'activité occaſionnée „ par leur état électrique preſque continuel, „ qui influe ſinguliérement ſur les végétaux, „ les animaux & les hommes des contrées „ volcaniſées. „ (Journ. des ſavans 1781, page 470.)

M. Girard, docteur en médecine, dans ſon excellent tableau philoſophique des trois regnes de la nature dans le Vivarais, ouvrage auſſi élégant que profond, dit, en parlant des volcans de cette province : " à peu de „ diſtance de nos ſoupiraux ſalutaires à la „ fois & funeſtes, les plantes, les animaux „ & les hommes jouiſſent aujourd'hui paiſi- „ blement de l'exiſtence & de la vie ; ils y „ ſont même plus robuſtes & plus vigoureux, „ plus prompts & plus agiſſans ; le terrain „ y eſt fécondé par la Pozzolane de nos

„ monts ignivomes.... Enfin toute la nature „ animée & inanimée y porte l'empreinte de „ ce feu pénétrant & actif qui couve encore „ sous la cendre des siecles. „ *La nat. consid.* 1781, page 53. Je terminerai ce chapitre, par ce qu'on lit à la page 236 de la météréologie appliquée à la médecine & à l'agriculture, par M. Retz : " De ce que j'ai dit „ en peu de mots que l'atmosphere contient „ plus de matiere électrique aux Pays-Bas „ que dans les climats où la température est „ plus seche, il s'ensuit que la végétation „ doit y être plus florissante, comme elle l'est „ effectivement. Ce seroit ici le lieu de m'étendre sur les nouvelles découvertes de „ M. Bertholon.... touchant la foudre qui „ s'éleve de la terre, par lesquelles je démontrerois l'abondance du fluide électrique „ dans l'intérieur du sol des Pays-Bas; mais „ il suffit à mon sujet d'observer que les „ tems inégaux, orageux, où la matiere électrique circule en plus grande abondance „ des entrailles de la terre dans l'atmosphere, „ & *vicissim*, que ces tems, dis-je, sont aussi „ ceux où la végétation est la plus vigoureuse; on en conclura de source que les „ Pays-Bas sont un de ceux où la matiere „ électrique favorise le plus la végétation. „ En combien d'autres endroits ne pourroit-on

pas faire des observations de ce genre? Alors on connoîtroit bientôt quelle est l'intensité du fluide électrique dans un lieu plutôt que dans un autre, & conséquemment quelle est son influence sur l'économie tant animale que végétale. En employant cette méthode, on procédéroit des effets à la cause, ce qui est la voie la plus sure pour connoître la vérité.

Le célebre Linnæus a pensé avec raison qu'on pouvoit niveler les montagnes par des observations botaniques, & juger de leur hauteur, & des élévations de leurs différentes parties par la nature des plantes qui y croissent, (*) idée superbe qui ne peut être

(*) Ce grand botaniste herborisant sur les montagnes de la Dalécarlie jugeoit, par l'espece des végétaux qu'il rencontroit, de la hauteur où il etoit respectivement à celles de la Laponie qu'il avoit réellement mesurées & dont il connoissoit parfaitement l'herborisation locale. Tournefort rapporte dans son voyage au levant : « qu'il trouva dans les plaines, au bas » du fameux mont Ararat, les plantes ordinaires de l'Arménie, » en avançant au pied de la montagne, il reconnut celles qui » sont propres à l'Italie; après avoir monté à une certaine » hauteur, il vit celles des environs de Paris; plus haut, celles » de la Suede; & enfin auprès des Neiges qui couvrent le » sommet de l'Ararat, & dans lesquelles les Arméniens croient » encore que les débris de l'arche sont ensevelis, se pré- » sentent les plantes des Alpes & celles de la Laponie. » Ce fait curieux & important à encore été vérifié par M. de la Tourrette, secrétaire perpétuel de l'académie des sciences de Lyon, dans son *voyage au mont Pila*, ouvrage qui annonce le profond

que le fruit d'une suite de longues & pénibles observations. Ne pourroit-on pas conjecturer, avec beaucoup de vraisemblance, qu'un jour viendra où les sciences seront assez perfectionnées pour juger d'après l'inspection de la germination, de la feuillaison, de la floraison, de la maturation des végétaux ; pour juger des degrés de l'intensité & de l'énergie du fluide électrique dans un tems & dans un lieu plutôt que dans un autre. Cette conjecture peut n'être pas du goût de ces esprits froids, timides & circonspects, plus propres à rétarder les progrès des sciences, qu'à en reculer les limites; mais qu'ils pensent qu'il n'y a peut-être pas cinquante ans que le projet de mesurer les hauteurs des montagnes par la connoissance des plantes auroit été traitée d'idée chimérique, que cependant elle est aujourd'hui regardée comme une vérité démontrée, qu'il n'y a rien à opposer aux mesures que le botaniste Suédois a prises avec le plus grand succès, en comparant les montagnes de la Dalécarlie & de la Laponie, &c. &c.

---

naturaliste. Plusieurs autres savans botanistes l'ont également prouvé par l'observation; & on regarde actuellement comme certain que la plupart des végétaux sont les mêmes dans les terres situées sous les mêmes climats & à des élévations égales.

Quoiqu'il en ſoit de cette aſſertion, il eſt ſûr que les raiſins qu'on a recueillis dans les terroirs volcaniques ſont bien plus propres à faire d'excellent vin que ceux qui croiſſent dans un ſol éloigné. Cet effet eſt ſi marqué qu'il a lieu, non-ſeulement dans les endroits où les volcans ſont allumés, mais encore dans ceux où ils ſont éteints. J'ai fait cette derniere obſervation dans pluſieurs contrées du Languedoc. Les vins de volcan des environs de la montagne de St. Loup, près d'Agde, qui eſt couverte de pierres ponces, de laves & de pozzolane, ſont connus & confirment cette vérité. M. Jam a remarqué que dans quelques endroits de la Bourgogne, où l'atmoſphere étoit plus chaude que dans des lieux voiſins, & dans leſquels on voyoit quelquefois ſortir des feux du ſein de la terre, le vin étoit beaucoup meilleur, toutes choſes égales. M. d'Auteroche m'a également confirmé ce fait. J'ai auſſi obſervé que dans divers terrains où les eaux thermales exiſtoient, la végétation y étoit plus vigoureuſe. M. de Julienasa fait cette remarque dans des endroits où le ſol étoit très-ingrat, la végétation y étoit reſpectivement plus forte que dans ceux qui ſous le même climat en étoient dépourvus.

L'auteur du voyage pittoreſque de la Grece (pag. 36.) dit : dans l'iſle de Santorin

« le

« le côté opposé à celui du volcan est assez » fertile ; & la terre, quoique couverte de » pierres ponces, produit pourtant une » grande quantité de vignes qui donnent » d'excellent vin. On y recueille aussi beau- » coup d'orge & de coton, mais peu de » froment. »

La pratique, suivie en quelques endroits de l'Italie, de mêler dans la terre végétale des débris pulvérisés de laves & d'autres matieres volcaniques dans les vases où sont plantés des orangers, confirme merveilleusement ce que nous venons d'établir, puisque par cette méthode ces arbres prosperent beaucoup mieux. Ces matieres qui sont électriques, (*) peuvent par différentes causes, par exemple, par divers mouvemens ou frottemens, être mises dans un état actuel d'électricité, &c.

(*) Les matieres basaltiques & volcaniques étant vitrifiées par art, sont, du moins un certain nombre d'entr'elles, très-électriques. On a fait dans le Languedoc des bouteilles de verre avec ces sortes de matieres dans une verrerie de cette province, & celles que j'ai éprouvées m'ont paru plus électriques que d'autres bouteilles faites à l'ordinaire dans la même verrerie : ce ne sont pas les seules différences qu'on peut remarquer entr'elles, car les premieres ont non-seulement une couleur diverse, mais sont beaucoup plus légeres que les autres. Pour être assuré de la nouvelle propriété dont je parle, j'ai adapté ces bouteilles volcaniques à des machines de rotation, & elles ont donné des signes d'électricité plus rapides & plus

Pour ne laisser rien à désirer sur les effets de l'influence de l'électricité atmosphérique sur la végétation, tels que la germination, la production des tiges, des feuilles, des fleurs & des fruits, & leur multiplication, que nous avons prouvés, soit par le moyen de l'électricité artificielle, soit par celui de l'électricité naturelle, en rapportant des expériences & des observations directes, j'ajouterai encore une nouvelle confirmation de tout ce qui a été dit. J'ai placé dans un jardin pendant les différentes saisons de l'année, le petit & le grand électromêtre que j'ai décrits dans l'article premier du chapitre V de la premiere partie, & j'ai observé que toutes les fois que les boules par leur répulsion annonçoient, d'une maniere sensible, l'électricité de l'atmosphere, la germination des graines qu'on avoit semées dans les différentes saisons étoit plus rapide ; que des graines qui avoient demeuré plus de tems pour lever depuis qu'elles avoient été mises en terre dans des jours où l'électricité de

nombreux que n'en ont fourni des bouteilles de verre commun. D'après cette découverte on pourroit faire des plateaux circulaires de verre volcanique ou des globes & des cylindres de même matiere, ainsi que des jarres semblables, alors les effets électriques qu'on en obtiendroit seroient certainement bien plus énergiques.

l'air étoit moins grande, paroissoient dans un tems plus court, lorsqu'on les semoit dans des circonstances où l'électricité atmosphérique étoit plus forte. Il en étoit de même de l'accroissement des tiges, de celui des feuilles, des fleurs & des fruits, & de leur multiplication respective. Ces effets ont toujours été plus prompts, plus marqués, plus nombreux, pendant les divers tems des différentes saisons de l'année où les boules de l'électromêtre éprouvoient une plus grande répulsion électrique. Je m'en suis assuré en prenant des tems égaux, en choisissant des températures égales, & toutes les circonstances semblables de tout point. Sans ces précautions, les observations ne seroient point concluantes, parce qu'on pourroit attribuer la grandeur & la multiplication des effets à un certain degré de chaleur, par exemple, d'humidité, &c. qui pourroient avoir lieu dans des tems différens pendant lesquels l'électricité de l'atmosphere seroit égale ou plus grande. Tous ceux qui ont l'esprit géométrique sentiront la nécessité de cette réflexion, & ne regarderont pas comme preuves des observations faites sans avoir eu égard à ces attentions absolument essentielles. De-là il en résulte qu'une suite d'observations pendant une année entiere n'est pas une suite de

preuves, puiſque un grand nombre de cauſes variables ont également concouru à la végétation & à ſes différens effets. On verra dans un grand ouvrage ſur la haute agriculture dont nous nous occupons, la ſuite d'obſervations concluantes que nous avons faites ſur ce ſujet. Ici il ſuffiſoit de préſenter les réſultats généraux & quelques obſervations particulieres. C'eſt par la même raiſon que nous avons ſupprimé ici les détails minutieux des meſures particulieres des accroiſſemens, le nombre des productions des parties végétales, & l'étendue de leur multiplication. Pluſieurs expériences faites en même tems ou ſucceſſivement ne préſentent point, ainſi que nous l'avons obſervé pluſieurs fois, des réſultats conſtans; il n'y a que les réſultats généraux qui ne ſoient pas variables.

Les effets généraux dont nous venons de parler nous ont paru liés avec l'électricité naturelle, d'une maniere d'autant plus certaine, que l'électromêtre que nous avons employé eſt plus ſenſible que tout autre inſtrument. Il nous a ſemblé de beaucoup préférable, ſur-tout dans différentes circonſtances, aux grands conducteurs iſolés, aux fils de fer iſolés & élevés à une certaine hauteur que nous avons conſultés. Ces inſ-

trumens que j'ai long-tems employés dans ces sortes d'observations ne donnent pas toujours des signes d'électricité : l'électromêtre que j'ai décrit à l'article premier du chapitre V déjà cité, est infiniment plus sensible & montre des effets marqués d'électricité, tandis que les premiers instrumens sont muets. Cet électromêtre a l'avantage de pouvoir être allongé par les tuyaux qui le composent, & dont le nombre peut-être augmenté à volonté. La légéreté des boules qui sont contenues dans le récipient permet à la plus petite quantité de fluide électrique de produire une répulsion réciproque ; la matiere du verre empêche la dissipation du fluide électrique, & l'une & l'autre assurent à cet instrument une préférence décidée.



CHAPITRE VI.

Des effets de l'électricité de l'atmosphere sur la transpiration des plantes.

TOUS les corps organisés, de quelque regne qu'ils soient, sont soumis aux loix de la transpiration : De la substance des végétaux, comme de celle des animaux, s'exhale continuellement une matiere perspiratoire très-abondante. Dans les uns & les autres cette transpiration est plus ou moins grande selon les saisons, la température, & selon les especes différentes. En été une plante, de même qu'un animal, transpire davantage ; il en est de même dans les tems de la journée où la chaleur est plus forte. Les arbres dont les feuilles sont toujours vertes, fournissent moins d'émanations ; la transpiration dans les plantes, ainsi que dans les substances animées, est sensible ou insensible ; celle-ci est toujours la plus considérable, du moins dans l'état ordinaire des choses. Les expériences végéto-statiques nous prouvent l'existence de la transpiration insensible des plantes.

M. Hales & plusieurs autres physiciens & naturalistes n'ont rien laissé à desirer sur cet objet. Ils ont fait à-peu-près sur les plantes les mêmes épreuves que tenta le premier, sur le corps humain, Sanctorius qui eut la patience pendant tant d'années de vivre presque dans une balance. L'ingénieux Hales pesa, quinze jours matin & soir, un vase dans lequel étoit planté un soleil de trois pieds & demi de hauteur. Afin qu'aucune vapeur ne s'échappât immédiatement du vase, il l'avoit couvert avec une platine de plomb laminé, & cimenté parfaitement les jointures. On avoit soin ensuite de fermer exactement avec un bouchon l'orifice du tuyau par lequel la plante étoit arrosée. Toutes ces précautions prises, on trouva, comme nous l'avons dit dans la premiere partie, que la transpiration moyenne de la plante dont nous venons de parler, étoit d'une livre quatre onces dans douze heures de jour, & qu'à masses égales, & en tems égaux elle transpiroit dix-sept fois plus qu'un homme, on peut voir plus haut quelle étoit la quantité de la transpiration de quelques autres plantes dont il a été fait mention, & on trouvera qu'elle est très-considérable. Alors on ne doit plus être étonné que dans les fortes chaleurs où la

tranſpiration eſt très-grande, les plantes s'affaiſſent & languiſſent, & qu'elles reprenent leur premiere vigueur, lorſqu'on les arroſe ſuffiſamment, ou bien au retour de la fraîcheur.

Quoique la matiere de la tranſpiration des plantes ne ſoit pas ordinairement viſible, elle n'en eſt pas moins réelle. Celle de l'homme & de pluſieurs autres animaux n'eſt pas apperçue par nos ſens, & cependant ſon exiſtence eſt inconteſtable; les procédés ſtatiques & la balance la démontrent; la preuve eſt la même pour les végétaux. Il eſt d'ailleurs bien facile de la rendre ſenſible, & même de la recueillir dans un vaſe où elle pourra être peſée. Il ſuffira pour cet effet de faire paſſer dans un vaiſſeau de verre de figure convenable, un rameau chargé de feuilles, & de boucher avec ſoin l'orifice du vaſe pour éviter l'évaporation. En peu de tems on obtiendra pluſieurs onces de la matiere perſpiratoire qui, par ſa limpidité, ſa ſaveur, ſa péſanteur ſpécifique, reſſemble aſſez à l'eau, quoique cependant elle contienne pluſieurs parties hétérogenes. C'eſt par ce moyen que M. Hales eſt venu à bout de recueillir une certaine quantité de la matiere de la tranſpiration de pluſieurs plantes différentes,

Indépendamment de cette tranſpiration inſenſible des plantes, il en eſt une autre qui tombe ſous les ſens, & qu'on nomme tranſpiration ſenſible; je l'appellerois volontiers la ſueur des végétaux, par analogie à celle des animaux. Les ſaules, les peupliers & quelques autres arbres, pendant les ſaiſons & les tems de la journée où la chaleur eſt plus grande, laiſſent échapper des gouttes d'eau d'un aſſez gros volume. Le célebre Ruiſch a obſervé des gouttes d'eau qui ſortoient des feuilles de l'arum; M. Miller a vu auſſi de véritables gouttes d'eau qui diſtilloient des feuilles de l'arbre muſa. Dans certains tems de l'année on voit ſur les feuilles de pluſieurs plantes, des gouttes d'eau qu'on nomme roſée. Cette liqueur aqueuſe qui eſt quelquefois conſidérable, n'eſt point tombée de l'air, elle s'eſt élevée de la plante même, ce que l'expérience démontre; car ces plantes, renfermées ſous une cloche de verre fermée par deſſous par deux moitiés d'un diſque circulaire de métal, avec un trou proportionné à la groſſeur de la tige; ces plantes auront encore ſur la ſurface de leurs feuilles les mêmes gouttes d'eau, quoique tous les joints ſoient parfaitement maſtiqués, Sur pluſieurs

feuilles d'arbres on apperçoit une matiere visqueuse & grasse, comme sur la peau des animaux; c'est encore un effet de la transpiration.

La transpiration des plantes étant maintenant bien constatée, il faut examiner l'influence que l'électricité a sur elle. L'abbé Nollet est le premier qui a ouvert cette carriere. Ce célebre physicien (Recherches sur l'électricité, page 333, & Mém. de l'acad. des sciences, 1747, page 234.) prit deux poires de beurré blanc de même volume, & pésant chacune environ quatre onces & demie; il en électrisa une pendant cinq heures, & au bout de ce tems, la perte du poids fut trouvée de six grains, tandis que la poire non électrisée n'éprouva aucune diminution. Une grappe de raisin blanc perdit 7 grains; un pied de basilic fraîchement coupé, diminua de cinq grains, &c. tandis que d'autres plantes de même nature & de même poids, qui n'avoient point été électrisées, n'avoient pas éprouvé de diminution sensible dans le même espace de tems. M. Jallabert a aussi prouvé par plusieurs expériences que l'électricité augmentoit la transpiration des plantes. Ce physicien employa pour cet effet divers oignons de narcisse, de jacinte & de jonquille. « J'appliquai, dit-il, ces mêmes

„ oignons ſur l'orifice des caraffes aſſez exac-
„ tement pour que l'eau ne pût pas s'en éva-
„ porer. Un petit tube de deux lignes de
„ diametre au travers duquel paſſoit le fil
„ d'archal, conſervoit la communication de
„ l'air extérieur avec l'eau. Je peſai à une
„ balance fort juſte celles de ces caraffes que
„ je me propoſois d'électriſer, & celles qui
„ ne devoient pas l'être. Toutes les caraffes
„ électriſées ſe trouverent avoir proportion-
„ nellement perdu de leur poids, plus que
„ celles qui ne l'avoient pas été. De deux
„ caraffes chargées chacune d'un oignon de
„ narciſſe également avancé, l'une qui avoit
„ péſé 20 onces 5 gros 45 grains, neuf jours
„ après péſoit encore 20 onces 4 gros &
„ 60 grains : celle-ci n'avoit point été élec-
„ triſée. Celle qui l'avoit été & qui avant
„ l'expérience s'étoit trouvée péſer 20 onces
„ & 2 gros, ſe trouva reduite après à 19
„ onces 6 gros, 56 grains. » (Exper. ſur
l'électr. pag. 94.)

L'augmentation de tranſpiration dans les végétaux vient de ce que le fluide électrique ſurabondant dans les plantes électriſées, & cherchant à en ſortir pour ſe mettre en équilibre, emporte avec lui dans ſa route les particules aqueuſes & la matiere perſpiratoire avec leſquelles il a une grande affinité. Cette

évaporation des matieres fluides renfermées dans le corps des végétaux, ſe fait avec la plus grande facilité à travers les pores innombrales dont leur ſurface corticale eſt couverte; & cette diminution de ſubſtance, ainſi émanée, doit en produire une dans le poids, parce qu'elle eſt toujours proportionnelle à la ſurface des plantes, à la volatilité des liquides contenus, & à l'intenſité du fluide électrique. Ces effets ſont les mêmes pour les animaux qu'on ſoumet aux opérations de l'électricité; leur tranſpiration eſt également augmentée par cette vertu. L'électricité qui regne dans l'atmoſphere doit produire auſſi le même effet; car il n'y a qu'un fluide électrique; ſa nature & ſes propriétés ſont abſolument les mêmes. Lorſque l'électricité naturelle ſera plus forte qu'à l'ordinaire, les plantes tranſpireront davantage; l'évacuation dont nous parlons ſera moindre, dès que le fluide électrique de l'atmoſphere ſera plus foible. C'eſt ce qu'on obſerve dans certains tems de l'année où le fluide électrique eſt plus ou moins abondant. (*) La tranſpira-

(*) On remarque ordinairement dans certains tems d'orage, que les plantes tranſpirent davantage, & ſi les pluies favorables que l'atmoſphere repand alors ſur elles, ne venoient réparer par une nourriture abondante, les pertes énormes qu'elles font, elles ſuccomberoient bientôt ſous le poids de

tion des plantes paroît fuivre le rapport de l'électricité atmofphérique ; la marche de ces deux chofes paroît uniforme & les variations font femblables dans l'une & l'autre. Auffi eft-on obligé alors d'arrofer plus ou moins fréquemment les plantes qu'on cultive. Il feroit bien étonnant que le fluide électrique qui exifte dans l'atmofphere, ne pût pas augmenter la tranfpiration des plantes, tandis que cette petite portion d'électricité dont l'homme difpofe, eft capable de produire cet effet. Si cette influence n'avoit pas lieu, il faudroit fuppofer une bizarrerie dans la maniere dont la nature agit, & non une grande uniformité qu'on remarque par-tout, ou bien une dérogation aux loix phyfiques, ce qui feroit un inconvénient au moins auffi grand.

Il n'eft pas même néceffaire que les plantes foient électrifées pour que leur tranfpiration foit augmentée ; il fuffit que l'air ambiant, que les corps environnans le foient. Alors ils attirent toutes les particules évaporables & tous les liquides contenus dans elles,

---

leur foibleffe ; leur langueur feroit extrême, & dans peu elles feroient réduites à l'état le plus facheux. M. de Julienas m'a dit avoir obfervé plufieurs fois, aux environs de l'abbaye d'Erival, dans les Vofges & près de Plombieres, que dans les tems d'orage, les fapins qui font au fommet des montagnes voifines font vifiblement entourés d'une atmofphere aqueufe, terminée en cône.

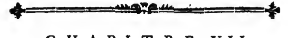
lesquels s'échappent par leurs pores. En effet, selon les expériences de l'abbé Nollet, il suffit que les corps organisés, soit végétaux ou animaux, soient placés au voisinage des corps qu'on électrise, afin que la transpiration & l'évaporation augmentent aussitôt. « Je fis la » même chose, dit l'abbé Nollet (*Recherches* » *sur l'électric.* pag. 390) & à plusieurs jours » de suite avec des jattes pleines de terre » ensemencée, & j'observai dans la végéta- » tion des graines la même promptitude & » les mêmes progrès dont j'ai fait mention » ci-dessus, en parlant des semences élec- » trisées. » Il en est de même pour les animaux, si semblables aux végétaux quant à l'organisation. « Enfin je fis rester, pendant » cinq heures auprès de la cage de tole élec- » trique, une personne qui transpira quatre » onces un gros & demi; cette même per- » sonne électrisée la veille, pendant un même » espace de tems, n'avoit perdu de son poids » que trois onces cinq gros; elle perdit donc » probablement quatre gros & demi, pour » avoir été placée pendant cinq heures auprès » d'un corps électrisé. » *Ibid.* pag 391. Lorsque l'électricité règne dans l'atmosphère à une certaine distance des plantes, alors la masse de l'air, les vapeurs ambiantes électrisées attirent les parties fluides, les molécules

ſujettes à l'évaporation, qui ſont contenues dans les végétaux ; & leur émigration ſe fait avec d'autant plus de facilité que leur ſurface eſt toute couverte de pores, c'eſt-à-dire, d'une infinité d'iſſues, par où la matière perſpiratoire peut ſortir.

Nous ne prétendons point ici que l'électricité de l'atmoſphère ſoit la ſeule cauſe de la tranſpiration des végétaux, nous avançons ſeulement qu'elle a une influence ſur cette fonction, qu'elle l'accélère ſouvent, qu'elle la rend quelquefois plus abondante ; & nous penſons qu'il ſeroit auſſi déraiſonnable de nier que la chaleur fût une cauſe de la tranſpiration, que d'affirmer que l'électricité n'entre jamais pour rien dans cet effet. Cette remarque doit avoir lieu pour les chapitres précédens, & pour ceux qui ſuivront ; parce que nous nous propoſons de démontrer l'influence & les grands rapports de l'électricité atmoſphérique ſur l'économie végétale, & non l'excluſion totale & abſolue de toute autre cauſe.

Nous ferons encore obſerver que l'influence de l'électricité naturelle ſur la tranſpiration des plantes, eſt néceſſairement liée avec les principes établis juſqu'ici. En effet, il eſt impoſſible que le fluide électrique ait ſur la germination, ſur la production des tiges,

des feuilles, des fruits, & sur la multiplication & la vigueur des uns & des autres, une influence marquée, sans en avoir une sur la transpiration; car il est de fait que les productions dont nous venons de parler, ne peuvent avoir lieu sans que les plantes transpirent; jamais aucun accroissement végétal ne se fera, si des émanations continuelles ne favorisent le développement, en fournissant aux parties hétérogenes & surabondantes un moyen de s'exhaler, & de faire place à de nouvelles substances nutritives. La loi est la même pour les animaux; & l'exemple de ceux-ci, dont la transpiration est accélérée & augmentée par l'électricité, confirme encore l'influence de l'électricité sur la transpiration des végétaux.



CHAPITRE VII.

Effets de l'influence de l'électricité naturelle sur la respiration des végétaux.

QUOIQU'AUX yeux du vulgaire il paroisse étonnant que les végétaux aient une respiration à peu près semblable à celle des animaux, cette vérité n'en est pas moins certaine: l'anatomie des plantes & les expériences

riences physiologiques qu'on a faites sur ces corps organisés en sont les garants. De grands naturalistes ont porté un œil observateur sur les plantes, & leurs travaux ont été couronnés de plus d'un succès. Malpighi, un des plus grands anatomistes du régne végetal, car ce regne a eu les siens, est le premier qui a découvert, dans les plantes, des trachées ou poumons. Ces vaisseaux ont la figure de lames ou filamens en spirale, élastiques, & conséquemment capables d'exercer des mouvemens d'extension & de contraction, c'est-à-dire, d'inspiration & d'expiration, qui ont lieu quand la capacité de ces vaisseaux & des parties qui les environnent augmentent ou diminuent; alors l'air est reçu ou expulsé des trachées. Grewet, tous les philosophes modernes en ont admis l'éxistence, & il n'est personne qui ne puisse facilement les appercevoir par le moyen d'un microscope. On les verra non seulement dans le bois, mais encore dans l'écorce, dans les fleurs, & sur-tout dans les feuilles. Les trachées qui sont dans les tiges des plantes, se montrent même sans les ressources que la dioptrique nous fournit. Après avoir ôté l'écorce de plusieurs jeunes branches herbacées, si on rompt, avec précaution, le corps ligneux, & qu'on tire les deux mor-

ceaux dans des directions opposées, les trachées se présenteront aussitôt, & on ne pourra méconnoître ces vaisseaux aériens à leur forme spirale; on les verra s'alonger ou se raccourcir, & reprendre leur première forme, selon qu'on écartera ou rapprochera les deux portions de la tige. Malpighi est venu à bout même d'observer leur mouvement péristaltique ou vermiculaire, & les a toujours vus remplis d'air.(*) Les trachées sont toujours disposées parallé-

(*) Ce sujet étant aussi curieux qu'important, nous croyons qu'il est à propos d'entrer dans un certain détail. Malpighi assure que les trachées sont « des vaisseaux formés par les différens contours d'une lame fort mince, plate & assez large, » qui, se roulant sur elle-même en spirale ou tire-bourre, » forme un tuyau assez long, droit dans certaines plantes, » bossu en quelques autres, étranglé & comme divisé dans » sa longueur en plusieurs cellules. Quand on déchire ces » vaisseaux, on s'apperçoit qu'ils ont une espece de mouvement péristaltique; ce mouvement vient peut-être de leur » effort : car ces lames qui ont été allongées, & qui ressemblent à des tire-bourres, revenant à leur premiere situation, » secouent l'air qui se trouve entre les pas de leur contour. » Cet air, par son ressort, les secoue aussi à son tour, de » sorte qu'elles vont & viennent pendant quelque tems, » jusqu'à ce qu'elles aient repris leur premiere situation, où » qu'elles aient cédé à l'air, car si on les alonge un peu » trop, elles perdent leur ressort & se flétrissent. Pour découvrir facilement les trachées, on n'a qu'à choisir dans le printems & dans l'été, des jets de rosier, de viburnum, des » tendrons de vignes, de tilleul, &c. on les trouvera tous » remplis de trachées, pourvu qu'ils soient assez tendres pour » pouvoir être cassés net; car s'ils se tordent, on ne pourra » découvrir les trachées. Rien n'est si aisé que de faire ces » observations; il est vraisemblable que les trachees sont des

lement à la longueur de la plante, & les faisceaux qu'elles composent, sont ordinairement accouplés avec ceux des fibres ligneuses. Dans les intervalles qui se trouvent dans le croisement des trachées & des fibres, se trouvent les utricules.

Qu'on coupe, par ses deux extrêmités; une branche ligneuse de quelques espèces d'arbres, qu'on en couvre toute la surface d'une composition faite avec de la poix, de la cire fondues, dans lesquelles on aura tamisé des cendres; qu'on ait soin ensuite de mettre dans le vuide la moitié de ce fragment de branche, on verra, lorsqu'on aura pompé l'air du récipient, que l'air qui entrera ou sera inspiré par la partie qui est dans l'atmosphère, sera rendu ou expulsé par la portion contenue sous le récipient, & cela pendant plusieurs jours. Les bulles d'air deviendront très-sensibles dans leur émigration, si on a eu soin de placer dans un gobelet rempli d'eau, la

» vaisseaux destinés à contenir de l'air, dit un habile naturaliste » (M. de Bomare). Il y a beaucoup d'apparence qu'ils servent » à faciliter le mouvement de la seve & à la rendre plus » fluide. » Pour confirmer cette doctrine par des expériences, & resoudre pleinement les doutes de Triumphetti & Walter, M. Reichel trempa plusieurs plantes de différentes especes dans une forte décoction de bois de Brésil, & observa ensuite que la liqueur rouge ne montoit pas indifféremment dans tous les tuyaux de la plante; mais seulement dans les trachées.

fection qui eſt dans le récipient. Hales a obſervé, dans une expérience à peu près ſemblable, dans laquelle l'écorce du bois n'étoit point induite de maſtic, mais ſeulement l'extrêmité ſupérieure qui étoit hors du récipient ; il a obſervé, dis-je, que l'air qui ne pouvoit entrer qu'à travers l'écorce de la moitié qui étoit dans l'atmoſphère, ne ſortoit pas dans l'eau, au bout du bâton, par l'écorce ou par ſes parties voiſines ſeulement, mais qu'il ſortoit auſſi de la ſubſtance totale & intérieure du bois, & même d'un des plus gros vaiſſeaux de ce bois, « comme j'en » jugeai, dit ce phyſicien, par la grandeur » des baſes des hémiſphères d'air attachés » à la coupe du bâton. » Cette obſervation donne de la force à l'opinion du docteur Grew & de Malpighi, ſur la trachée des arbres. Si la partie qui eſt hors du récipient, étoit recouverte d'un enduit quelconque, ſoit ſur la ſection, ſoit ſur l'écorce ; alors, après que l'air, primitivement contenu dans la plante, ſe feroit échappé dans le vuide, on ne verroit plus d'expiration ou découlement d'air, tandis qu'il auroit eu lieu continuellement, ſi les avenues des trachées n'avoient pas été fermées & obſtruées. Ces expériences paroiſſent prouver inconteſtablement l'abſorption & l'expulſion de l'air par l'écorce

& le tiſſu ligneux des plantes, c'eſt-à-dire, en d'autres termes, l'inſpiration & l'expiration des végétaux. Nous rappellerons encore l'expérience d'un fragment de branche d'arbre, qui entre en partie dans un tube plein d'air. On a mis du maſtic à l'inſertion du tuyau de verre & de la plante, & l'extrêmité inférieure du premier eſt plongée dans l'eau. Dans peu d'heures tout l'air eſt aſpiré, & l'eau le remplace en montant.

Dans les feuilles mêmes des plantes, on voit un grand nombre de trachées ou vaiſſeaux aériens. Le docteur Grew a obſervé, outre le réſeau des fibres longitudinales, qui forme la trame de la feuille, une grande quantité de véſicules remplis d'air. C'eſt principalement par ces organes que l'air de l'atmoſphère eſt reçu dans les plantes ; c'eſt par cette voie qu'il s'inſinue dans toutes les parties intérieures des végétaux. Pluſieurs phyſiciens même ont penſé que, ainſi introduit, il produiſoit ſur la ſève un effet pareil à celui que l'air, reſpiré par les animaux, opère ſur la maſſe de leur ſang. Une expérience de M. Papin donne une nouvelle force à ce ſentiment : il dit que " ſi l'on met ſous le récipient de la „ machine du vuide, une plante toute entière, „ elle y périt bien vîte : mais que, s'il n'y a „ que les racines dans le vuide, & que les

„ feuilles reſtent dans l'atm oſphère, ce qu'on
„ peut faire en les faiſant ſortir du récipient,
„ en bouchant avec la cire, l'ouverture par
„ où les branches ſeront ſorties, cette plante
„ ſubſiſtera long-tems. „

Les nouvelles expériences de M. Inghen-Houtz répandent un nouveau jour ſur cette matière, & la confirment merveilleuſement. Perſonne n'ignore que " la ſurface inférieure
„ des feuilles a été deſtinée principalement
„ à répandre l'air purifié ; la ſupérieure, à
„ abſorber l'air atmoſphérique, & à l'éla-
„ borer en air déphlogiſtiqué, en ſéqueſtrant
„ le principe inflammable dont il eſt toujours
„ ſouillé ; & que cette opération ſe fait au
„ moyen d'un mouvement inteſtin & vital,
„ excité & entretenu par l'action de la lumiere.
„ Par un tel arrangement, dit ce ſavant, l'air
„ déphlogiſtiqué, ſortant de la la ſurface infé-
„ rieure des feuilles, trouve moins d'obſtacle
„ à ſa deſcente, l'air déphlogiſtiqué étant
„ ſpécifiquement plus peſant que l'air atmoſ-
„ phérique, & devant conſéquemment, par
„ ſa nature, être porté à deſcendre. Ajou-
„ tons-y, continue-t-il, que la plupart des
„ airs nuiſibles aux animaux, ſont plus légers
„ que l'air commun, & par conſéquent,
„ doivent être diſpoſés à monter ; que pour
„ cette raiſon, l'air méphitique que les feuilles

„ des plantes exhalent pendant l'obſcurité de „ la nuit, celui qui ſort des eaux ſtagnantes „ & des ſubſtances dans l'état de corruption, „ &c. montent vers les régions élevées de „ l'atmoſphère, & qu'ainſi nous en ſommes „ délivrés preſqu'auſſitôt qu'il eſt produit. „

Les inſectes ont, ſur les côtés, des ouvertures ordinairement de forme ovale, par leſquelles ils reſpirent : on les nomme les ſtigmates ; ils communiquent aux poumons qui ſont de longues trachées, reſſemblans à de longs tuyaux blancs qui, des deux côtés, s'étendent ſelon la longueur de leurs corps. Tout le monde ſait que, ſi on bouche exactement ces ſtigmates avec une goutte d'huile, par le moyen d'un pinceau, l'inſecte pour qui l'air eſt auſſi néceſſaire qu'il l'eſt aux grands animaux, entre en convulſion & périt dans peu de tems. Si l'on ne bouche les ſtigmates que d'un côté du corps, cette partie devient paralytique. Eh bien ! l'effet eſt le même pour les plantes, tant l'air leur eſt néceſſaire. M. Calandrini plongea dans l'huile de noix un jeune rameau de vigne ; & en peu de tems cette plante étouffée périt, ne pouvant reſpirer. M. du Hamel a fait ſur cette matière beaucoup d'expériences ; il a enduit pluſieurs eſpèces de plantes de vernis à l'eſprit de vin, d'huile, de cire, de miel, &c. & il a obſervé

que ces enduits nuifoient confidérablement aux plantes. Elles noirciffoient prefque fur le champ, du moins celles qui étoient recouvertes de vernis, & la pourriture fuccédoit au changement de couleur. Des fruits qui pendoient encore à l'arbre, ayant été enduits de vernis, ont préfenté les mêmes phénomènes. On a vu fe deffécher des bourgeons & des feuilles de jeunes plantes qu'on avoit huilées, fans que la tige ait fouffert aucun dommage.

Les organes de la refpiration des plantes, en infpirant l'air de l'atmofphère, doivent recevoir également le fluide électrique qui eft dans l'air; car cet élément, tel que les plantes l'abforbent, eft toujours uni avec des vapeurs aqueufes, avec des exhalaifons, pour la plupart conductrices, qui flottent dans l'atmofphere ; & lorfque les trachées ou vaiffeaux aériens afpireront l'air ainfi réuni avec une infinité de parties hétérogènes, déférentes du fluide électrique, elles recevront en même tems l'électricité de l'atmofphère. A cet égard, les plantes font comme les animaux qui ne refpirent pas un air parfaitement pur & homogène, car l'air de l'atmofphère eft très-mixte, fort hétérogène, & en un fens on peut dire que c'eft un vrai cahos. Mais ces divers mêlanges font très-utiles, puifqu'ils

servent à transmettre aux végétaux le fluide électrique qui règne dans l'air, & à l'introduire jusques dans les routes les plus secrètes de la substance des plantes.

Cet air, ainsi absorbé par les vésicules aspirantes, par les trachées des plantes, en est ensuite chassé; & ce jeu alternatif constitue la respiration végétale. Si quelqu'un en doutoit, il seroit facile de le convaincre que dans les plantes il y a des vaisseaux aériens exhalans, & que ceux qui ont la faculté d'absorber l'air, ont aussi alternativement celle de le rendre à la masse de l'atmosphère d'où il avoit été tiré. Les expériences les plus simples sont les plus propres à persuader, & il n'en est aucune qui ait cette qualité en un plus haut degré. Plongez plusieurs feuilles de plantes quelconques dans un vase plein d'eau, bientôt vous verrez sortir une assez grande quantité de bulles d'air de toute la superficie de ces feuilles. M. du Hamel a même observé que ces bulles sont plus grosses & en plus grande quantité, lorsque l'air est disposé à l'orage. Il n'est aucune espece de feuilles qui ne présente le même phénomene; les pétales en donneront également, ainsi que les écorces. Voilà une vraie émission d'air qui est chassé dans l'atmosphere, ou qui sort par l'expiration des trachées des plantes. De cette maniere,

elles peuvent rendre à la maſſe d'air environnante, du moins dans certaines circonſtances, une partie du fluide électrique qui peut ſurabonder en elles. Si l'on paſſe le tronc d'un jeune arbre, ou ſeulement une branche dans un tuyau de cryſtal, dit l'auteur de la phyſique des arbres, & qu'enſuite on empliſſe d'eau ce tuyau, dont on aura joint le bas à la tige par du maſtic, on verra alors quantité de bulles d'air qui reſtent attachées à ces petites tumeurs de l'écorce. Nous ne nous étendrons pas davantage ſur cet article, parce que, dès qu'il a été prouvé que les plantes ont des organes pour abſorber & pour chaſſer l'air; & que de plus, il y a dans l'air de l'atmoſphere une certaine doſe d'électricité qui y regne, il eſt de toute néceſſité que les plantes reçoivent & rendent alternativement le fluide électrique ſurabondant: ce qui ne peut s'opérer ſans que l'influence de l'électricité atmoſphérique ne modifie en quelque ſorte l'importante fonction de la reſpiration des végétaux.



CHAPITRE VIII.

De l'influence de l'électricité de l'atmosphere sur la fluctuation de la seve.

IL est peu de questions qui aient eu autant de célébrité que celle du mouvement de la seve dans les végétaux. Les physiciens & les naturalistes qui, les premiers, se livrerent à l'anatomie & à la physiologie des plantes, y découvrirent un appareil de vaisseaux & d'organes analogues à ceux des animaux, autant qu'il peut y avoir de ressemblance entre des corps organisés, dans lesquels on trouve de grandes différences dans les formes. L'idée brillante de la circulation de la seve se présenta bientôt; on chercha à l'étayer sur un grand nombre de preuves. Les Pérault, les Malpighi, les Duhamel, les De La Hire, les Parent, les Seba, les Ruisch, les Chicoyneau se livrerent de concert à ce travail épineux. On prétendit avoir observé un double systême de vaisseaux, dont les ramifications mutuelles s'anastomosoient, & qui étoit destiné à conduire le fluide séveux des racines aux feuilles, & de celles-ci aux premières, comme les arteres & les veines des animaux; on chercha

ensuite à appuyer, par des expériences, ce sentiment, & le nombre en devint en peu de tems considérable. Mrs. Duclos, Dodart, La Quintinie, Magnol, Bonnet & Hales rejetterent cette opinion si séduisante, & il faut convenir que les preuves que ce dernier, sur-tout, a données dans sa statique, paroissent la détruire, & établir dans la seve, à la place de la circulation, un mouvement de fluctuation, d'oscillation, par lequel ce fluide monte, tantôt des racines aux feuilles, & tantôt descend des feuilles aux racines, (*) à peu près comme le mercure, contenu dans un tube de barometre, s'éleve ou s'abaisse, selon les changemens survenus dans la température. On peut voir dans les transactions philosophiques, une belle expérience de M. Mustel, un de nos agriculteurs les plus profonds, par laquelle il fait voir l'impossibilité de la circulation du fluide dans les plantes.

Ce n'est point ici notre but de prouver l'existence de cette fluctuation, parce qu'elle paroît très-bien établie ; que les expériences

(*) Il y a des physiciens qui prétendent que cette fluctuation a lieu pour le même fluide, dans les mêmes vaisseaux ; d'autres soutiennent que le fluide qui descend n'est pas le même que celui qui est monté auparavant & que les vaisseaux dans lesquels s'opere l'ascension, different de ceux où s'exécute la descension ; mais cette diversité d'opinions n'en exige aucune dans la cause dont nous parlerons.

ftatiques, fur lefquelles elle eft appuyée, font très-connues, & que prefque tous les favans font aujourd'hui de ce fentiment; nous nous contenterons de la fuppofer d'après les belles expériences de M. Hales; mais nous nous arrêterons un inftant à l'influence de l'électricité de l'atmofphere fur cette fonction. Le fluide électrique n'a point un mouvement de tourbillon, mais un mouvement en ligne droite; tous les corps qu'il attire ou qu'il repouffe, prennent cette direction. Les aigrettes lumineufes qui brillent dans l'obfcurité, & qui font toutes compofées de lignes divergentes, nous annoncent que cette vérité eft hors de doute. Le fluide électrique qui exifte dans l'atmofphere, & qui, de plus, a une influence très-grande fur les végétaux, ainfi que nous l'avons prouvé, lorfqu'il paffe de l'air dans la terre, & de celle-ci dans l'atmofphere, fe meut de la même maniere que la feve. On peut dire qu'alors il a un mouvement de fluctuation, de balancement, une force d'ofcillation; qu'il monte & defcend; qu'il s'éleve ou qu'il s'abaiffe. Cet effet dépend néceffairement du rétabliffement de l'équilibre, qui eft fi fouvent interrompu dans l'univers, & qui eft comme l'ame & le principe des divers phénomenes que nous obfervons. Le fluide électrique, s'échappant ainfi

de la terre, ou y rentrant, selon les circonstances, doit entraîner avec lui les matieres conductrices qu'il rencontre, & auxquelles il se communique; ce qui est une de ses propriétés essentielles. Leau qui compose en grande partie la seve des végétaux, est une matiere anélectrique ou électrique par communication; elle recevra donc le fluide électrique dans son passage du lieu où il y en a plus, à celui où il y en a moins; elle sera entraînée avec lui; quelquefois elle montera, quelquefois elle descendra avec lui; & ces alternatives d'élévation & d'abaissement seront le vrai mouvement d'oscillation ou de fluctuation de la seve qui répond à la circulation du sang des animaux.

Une expérience d'électricité, facile à répéter, va éclaircir mon idée, & lui donner un nouveau poids. Je place sur un petit disque de métal, des parcelles de feuilles d'or très-minces, de celles qu'on vend par livre chez les batteurs d'or; je couvre d'un cylindre de verre creux le disque que j'électrise ensuite, aussitôt après; & les parcelles s'élevent avec la matiere électrique qui s'échappe du métal electrisé. Des gouttes d'eau parsemées sur le disque s'élevent aussi pendant l'électrisation; elles représentent la seve, comme le cylindre creux les vaisseaux où la seve est contenue,

On ſent bien que le phénomene peut être repréſenté en ſens contraire, pour montrer la deſcente. Afin d'avoir une idée des alternatives d'élévations & d'abaiſſemens qui peuvent ſe ſuccéder rapidement, il ſuffit de couvrir le cylindre de verre de deux diſques métalliques, au moins d'un diamêtre égal à celui du cylindre ou tuyau que je ſuppoſe placé perpendiculairement à l'horiſon. Je ſuſpens un petit duvet de plume ou un petit morceau de coton cardé, par un fil qui ne ſoit pas plus grand que la longueur du tuyau, & l'autre extrêmité de ce fil eſt attachée au milieu du diſque ſupérieur. Auſſitôt que j'électriſe le diſque qui eſt deſſous le cylindre, le duvet ou le coton s'éleve vers le diſque ſupérieur ; après il deſcend pour remonter de nouveau, & ainſi de ſuite. Ce phénomene ſera le même ſi on électriſe alternativement les deux plaques, pourvu qu'en même tems on ait ſoin d'ôter le reſtant du fluide. Si, par exemple, on électriſe le diſque *B*, après avoir communiqué auparavant l'électricité au diſque *A*, il faut alors enlever le réſidu de l'électricité de *A*, & ainſi de ſuite réciproquement. Dans ce cas, la comparaiſon eſt parfaite, & repréſente la terre & l'atmoſphere alternativement électriſées, ſe communiquant mutuellement leur ſurabondance, & les matieres flottantes dans l'inter-

valle, élevées & abaissées successivement. Ce jeu sera plus ou moins rapide, selon la vîtesse de la succession des électricités supérieure ou inférieure, mais ordinairement les variations des électricités de la terre & de l'atmosphere ne changent pas aussi vîte qu'on pourroit le croire.

Il n'y a pas long-tems qu'on a publié une expérience sur l'élévation du mercure contenu dans le barometre, par le moyen de l'électricité. La personne qui l'a faite insérer dans le journal de physique de l'année 1775, tom. 1, pag. 274. dit que pour rendre la variation plus sensible, elle a employé un barometre incliné selon la construction du chevalier Morland. " Ce baro-
„ metre est composé de deux tuyaux formant
„ un angle de quatre-vingt-douze degrés &
„ demi; un tuyau est perpendiculaire, &
„ l'autre, que le mercure parcourt pendant
„ ses variations, est incliné de deux pouces
„ & demi à l'horison; sa longueur est de trois
„ pieds pour deux pouces & demi de varia-
„ tion; ce qui, pour une ligne, en donne
„ quatorze. J'isole ce barometre à six pieds
„ du conducteur; je laisse tomber dans la
„ cuvette remplie de mercure, une branche
„ de cuivre tenant au conducteur; après
„ douze tours de roue, mon mercure remonte
„ d'une quatrieme partie de ligne, quelque-
» fois

„ fois d'un tiers & même d'une moitié; il reste
„ dans cette élévation pendant dix à douze
„ heures, & il ne retombe que très-lentement.
„ J'ai fait cette expérience plusieurs fois, &
„ me suis servi d'un instrument de compa-
„ raison parfait : le résultat a toujours été le
„ même. „ Je n'ai pas répété cette expérience,
& j'ignore si l'effet annoncé est constant; mais s'il l'est, il pourroit servir à expliquer en partie l'élévation des liqueurs dans des tubes par le moyen de l'électricité, quelle que soit sa maniere d'agir. Ce qui me porteroit à le croire, c'est que cette expérience a également réussi entre les mains de M. Détienne. M. Changeux (ouvr. cité plus haut. 1778. pag. 338.) a observé que le mercure du barometre étant électrisé par le moyen d'un fil métallique, on apperçoit dans l'obscurité une lumière éclatante qui parcourt l'étendue du verre, & s'élance à grands flots dans le vuide supérieur du tube; alors il s'éleve quelquefois, dit-il, depuis une demi-ligne, jusqu'à une ou même deux lignes. Cette expérience présupposée, j'ajoute qu'on ne peut guere refuser à l'électricité naturelle le pouvoir de produire quelqu'influence sur les liqueurs en équilibre, contenues dans des tuyaux, sur-tout lorsque ces liqueurs sont, à cause de la grande ténuité de leurs molécules, très-susceptibles de rece-

voir des impulsions. Quelle que soit l'opinion des plus incrédules sur cet article, au moins accorderont-ils que l'électricité peut accélérer la fluctuation de la seve, car on ne peut contester qu'une cause capable de produire un effet, puisse y concourir; ce qui est admettre une certaine influence, même en voulant en nier l'existence.

Si le feu électrique augmente la chaleur des corps & dilate leur substance, comme quelques physiciens l'ont prouvé, il produiroit encore, d'une maniere accessoire, l'élévation de la seve dans les tuyaux nombreux qu'on remarque dans les plantes. M. Jallabert dit, à la page 87 de son ouvrage déjà cité, qu'un thermometre de Far-Enheit, vivement électrisé, monta du 92e. degré au 97e. L'effet seroit le même sur toutes les liqueurs susceptibles de raréfaction, comme la seve l'est sans contredit. Mais quelle que soit cette cause, celle d'impulsion & de répulsion, propre à toutes les parties du fluide électrique & à tous les corps libres qui l'ont reçu par communication, & que nous avons déjà assigné comme cause de la fluctuation, n'en est pas moins capable de produire les oscillations qu'on observe dans le mouvement de la seve. Nous ne nions point que l'effet dont nous parlons, n'ait une autre cause générale, celle des alternatives du chaud & du froid,

des viciſſitudes du jour & de la nuit, qui produiſent une raréfaction & une condenſation ſucceſſives de l'air extérieur, & de celui qui eſt renfermé dans les trachées élaſtiques, ainſi qu'il réſulte des belles expériences de M. Hales; expériences qui prouvent « que ce mouve-» ment eſt progreſſif pendant le jour, rétro-» grade pendant la nuit; que la ſeve s'éleve » pendant le jour des racines aux feuilles, » qu'elle deſcend pendant la nuit des feuilles » aux racines. On voit cette liqueur ſoulever » pendant le jour le mercure contenu dans un » tuyau de verre adapté à une branche qui » végete, & le laiſſe retomber à l'approche » de la nuit. » Cette cauſe eſt très-réelle, mais elle n'eſt pas la ſeule; & le fluide électrique, par ſa marche & ſes émigrations alternatives, peut produire le même effet, lorſqu'en s'échappant de la terre, ou en y rentrant, il paſſe au travers des faiſceaux de fibres ou de tuyaux qu'on remarque dans les plantes & qui contiennent la ſeve, c'eſt-à-dire, une liqueur facile à mouvoir & très-conductrice de l'électricité.

Ce qui me confirme dans cette façon de penſer, c'eſt non ſeulement la réflexion qui ſe préſente d'abord, qu'une cauſe dont l'exiſtence eſt prouvée comme celle de l'électricité de l'atmoſphere, & qui de plus, étant ſuppoſée ſeule, peut produire la fluctuation & les

balancemens alternatifs de la feve, ainfi que nous l'avons fait voir, ne peut être rejettée abfolument; mais c'eft qu'on obferve fouvent dans les plantes ces ofcillations de la feve dans des tems où il n'y a point d'alternative de chaud & de froid. J'ai adapté, comme M. Hales, à des tiges & à des rameaux d'arbres, des tubes de verre contenant du mercure, & j'ai fouvent obfervé que les ofcillations du mercure avoient lieu, même pendant un tems où la chaleur étoit permanente, & où il n'y avoit point d'alternative de chaud & de froid: un thermometre placé près de la plante m'indiquoit qu'il n'y avoit aucun changement de température. Cet effet s'eft plufieurs fois montré à moi de jour & de nuit, & me paroît démontrer, non pas que les alternarives de chaud & de froid ne produifent point les balancemens & les litubations de la feve, (*) mais que cette fluctuation & ces ofcillations de la feve ont lieu quelquefois fans elles, qu'elles dépendent alors d'une autre caufe; qu'il n'y a aucune autre principe connu

(*) M. Home penfe que la dilatation & la contraction alternatives des vaiffeaux aériens des plantes ne peut point forcer les fucs à monter plutôt qu'à defcendre. *Je croirois même, dit-il, qu'elle arrêteroit plutôt tout-à-fait leur mouvement.* Si ce fentiment eft vrai, l'électricité feroit peut-être la feule caufe capable de produire les mouvemens dont nous parlons.

capable de cet effet, & que la marche alternative du fluide électrique pouvant occasionner ces balancemens, ainsi qu'on l'a prouvé, on ne peut se dispenser d'admettre l'électricité de l'atmosphere comme un second principe de cette fluctuation; principe qui quelquefois la produit seule, & d'autres fois concourt avec les alternatives de raréfaction & de condensation de l'air.

CHAPITRE IX.

Des effets de l'électricité de l'atmosphere sur la nutrition, l'accroissement, les secrétions & la reproduction des végétaux.

LES objets que nous avons traités jusqu'à présent, étoient autant de principes fondamentaux auxquels il falloit donner une certaine étendue; c'étoient des bases sur lesquelles on devoit appuyer l'édifice. Il étoit nécessaire de prouver d'abord, par un grand nombre de raisons, la réalité de l'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux : c'est ce que nous avons fait dans la premiere partie; & nous ne croyons pas qu'il soit possible, d'après nos connoissances

actuelles, d'en fournir de plus convaincantes. Dans les huit premiers chapitres de cette seconde partie de l'ouvrage, nous avons suivi la même marche, donné des preuves du même genre & de la même force pour montrer de la maniere, je crois, la plus sure & la plus satisfaisante, les effets de l'influence de l'électricité de l'atmosphere sur les principaux objets de l'économie végétale, tels que la germination des plantes, leur accroissement, la production de leurs tiges, de leurs feuilles, des fleurs & des fruits qui en sont des parties si essentielles, sur la force & la vigueur de la végétation & sur leur transpiration, &c. &c. Ces vérités fondamentales établies, nous en déduirons tout ce qui nous reste à dire sur ce sujet par voie de conséquences. Cette méthode aura l'avantage de la certitude, de la clarté & de la précision; en suivant un autre procédé notre ouvrage auroit trop d'étendue; inconvénient que nous nous proposons d'éviter : c'est pourquoi nous rassemblerons dans un seul chapitre tout ce qui a rapport aux principales fonctions des végétaux que nous n'avons pas encore traitées.

La nutrition des plantes s'opere de deux manieres, par les racines & par les feuilles. Les chevelues des racines ont toujours été

regardés comme faisant les fonctions de bouche, & les racines comme l'œsophage & même comme l'estomac des végétaux. C'est dans ces organes que se fait la premiere préparation des sucs nourriciers que la terre a fournis. L'élaboration de ces sucs s'acheve à mesure qu'ils s'élevent dans les vaisseaux qui composent la substance médullaire corticale de la tige & des branches. Après y avoir reçu de nouvelles modifications & perfections, ces sucs sont ensuite transmis dans les utricules ou vésicules du tissu cellulaire. C'est alors qu'ils constituent la seve proprement dite qui est analogue au chyle des animaux. Ce chyle végétal, subtilisé par le grand nombre de filieres où il a passé, & par le mêlange de l'air continuellement aspiré par les trachées, s'insinue bientôt dans les fibres ligneuses & dans toutes les parties de la substance des plantes. Le suc nourricier s'éleve aussi immédiatement des racines dans les fibres ligneuses de la tige, pour s'insinuer ensuite dans les utricules qui sont entrélassées dans les faisceaux de fibres dont nous avons parlé plus haut. Là il y reçoit de nouvelles préparations, il y est élaboré & digéré; il y devient le suc propre de la plante qui est reçu dans les *vases pro-*

pres (*); c'eſt ce qu'on peut appeller le véritable ſang végétal qui, filtré enſuite par des couloirs plus fins, ſe diſtribue dans toutes les parties de la ſubſtance de la plante auxquelles il s'unit par une force d'aſſimilation. De cette incorporation des nouvelles molécules que charient ſans ceſſe la ſeve & le ſuç propre, & qu'ils dépoſent dans les mailles des réſeaux & des tiſſus végétaux, dans les vaiſſeaux & dans les vuides qui ſon diſſéminés dans tout l'intérieur des plantes, réſulte enfin l'augmentation de maſſe & de volume, en quoi conſiſte la nutrition & l'accroiſſement des végétaux, qui ont continuellement lieu par la tranſpiration & l'évaporation ſucceſſive d'une partie de la ſubſtance des plantes, ſans ceſſe remplacée par l'acceſſion de nouveaux ſucs propres à réparer les pertes journalieres que les plantes font de même que les animaux

Les plantes ſe nourriſſent encore par les feuilles. L'organiſation particuliere qu'on obſerve dans les feuilles, & un grand nombre d'expériences prouvent qu'une de leurs principales fonctions eſt de ſervir à la nourriture

(*) Mariote compare les vaiſſeaux propres des plantes aux arteres des animaux & aſſure y avoir obſervé des valvules qui s'oppoſent au retour des liqueurs.

des végétaux. La ſtructure de la queue des feuilles ne differe point de celle des branches & des rameaux, les mêmes parties la compoſent ; on y remarque des vaiſſeaux lymphatiques, des trachées, un tiſſu cellulaire qui, par leur réunion, reſſemblent à pluſieurs faiſceaux ſerrés les uns contre les autres. La feuille ſe forme enſuite de l'expanſion des vaiſſeaux de la queue ou pétiole qui ſe diviſent, ſe ſous-diviſent prodigieuſement. Toutes ces ramifications s'anaſtomoſent ou ſe réuniſſent les unes avec les autres, par un grand nombre de leurs parties, & forment par-là le réſeau qu'on peut regarder comme le ſquelete de la feuille. Ce réſeau réticulaire, formé par l'épanouiſſement des vaiſſeaux de la queue, eſt compoſé conſéquemment des vaiſſeaux propres, des vaiſſeaux lymphatiques, des trachées; les mailles ſont remplies d'un tiſſu cellulaire, où parenchimateux. Au-dehors, cette admirable organiſation eſt recouverte d'un épiderme qui n'eſt qu'une expanſion ou continuation de celui de la queue & des branches; c'eſt même une véritable écorce ; car on y remarque un épiderme & un réſeau cortical. Celui-ci eſt garni, ſur-tout à la ſurface inférieure des feuilles, d'une très-grande quantité de vaiſſeaux abſorbans, de ſuçoirs

destinés à pomper l'humidité de l'air. Ce sont de nouvelles bouches & de nouveaux estomacs qui fournissent souvent plus de nourriture aux plantes que les racines même. M. Hales a montré, par plusieurs expériences incontestables, que les arbres chargés de feuilles avoient une plus grande force de succion que ceux qui en étoient dépourvus; que les feuilles tiroient & pompoient l'humidité de l'air; qu'elles augmentoient notablement de poids pendant les nuits de pluie & de rosée; que la force de succion des feuilles est même capable d'élever de grandes colonnes de mercure dans des jauges adaptées aux branches, comme nous l'avons vu vers la fin de la premiere partie de cet ouvrage.

L'illustre M. Bonnet nous dit dans ses recherches sur les feuilles, que des plantes de mercuriale ayant été plongées dans l'eau, les unes par leurs feuilles, les autres par leurs racines, de telle sorte qu'à chaque plante on avoit laissé un ou deux rejetons tenus hors de l'eau, qui ne furent nourris que par la partie de la plante qui y étoit plongée; on n'observa cependant aucune différence entre les rejetons nourris uniquement par leurs feuilles, & ceux qui ne l'étoient que par leurs racines, quoique ces plantes eussent été laissées en expérience environ cinq à six

ſemaines. C'eſt ſur-tout à l'aide des feuilles, ajoute-t-il, que des plantes nées dans un terroir aſſez ingrat, ne laiſſent pas d'y faire de grands progrès : Les roſées, les brouillards & les pluies leur fourniſſent d'abondantes nourritures, & dont elles perdent d'autant moins qu'elles ont des bouches préparées pour les recueillir. De-là vient encore que, dans certaines contrées, les roſées ſuffiſent preſque ſeules pour l'entretien des végétaux. " Il eſt » donc bien prouvé que les plantes tirent » l'humidité par leurs feuilles. Il ne l'eſt pas » moins qu'il y a une étroite communica- » tion entre ces feuilles, & que cette com- » munication s'étend à tout le corps de la » plante. Ainſi on peut dire que les végétaux » ſont plantés dans l'air, à peu près comme » ils le ſont dans la terre. Les feuilles ſont » aux branches, ce que le chevelu eſt aux » racines. L'air eſt un terrain fertile où les » feuilles puiſent abondamment des nourri- » tures de toute eſpece; la nature a donné » beaucoup de ſurface à ces racines aériennes, » afin de les mettre en état de raſſembler plus » de vapeurs & d'exhalaiſons : les poils dont » elle les a pourvues, arrêtent ces ſucs; de » petits tuyaux toujours ouverts les reçoi- » vent & les tranſmettent à l'intérieur. On

» peut même douter si les poils ne sont pas
» eux-mêmes des especes de suçoirs. »

Oui, c'est par les feuilles que la plante se nourrit en grande partie; l'écorce même paroît être un organe nutritif des végétaux. Continuons de prouver cette assertion par plusieurs expériences. L'auteur des *Réflexions sur l'état actuel de l'agriculture* en a fait quelques-unes qui semblent décider la question. Le 25 Janvier 1774, j'exposai, dit-il, un amandier nain dans un pot à fleurs hors de la fenêtre d'un petit cabinet, & ayant pratiqué un trou dans le chassis, j'introduisis un jet de cet amandier dans le cabinet, & lutai le trou tout autour de l'écorce. Le cabinet étoit presque constamment échauffé au quinzieme degré du thermometre de Réaumur, & j'entretenois sur le pavé toujours du fumier frais. Ce jet en peu de jours commença à épanouir ses boutons, à se couvrir de fleurs & ensuite de feuilles. Je le laissai dans cette situation jusqu'à la fin de Février, & alors le voulant retirer, il ne me fut plus possible de le faire sans casser le verre, parce que, quoique le trou fût plus large qu'il ne falloit au commencement de l'expérience, le jet étoit grossi depuis, de façon à ne pouvoir plus le retirer. Le reste de la plante, qui étoit hors de la fenêtre, n'avoit point donné

encore le moindre ſigne de végétation; par-conſéquent point de ſeve en mouvement, point de nourriture montée par la racine, car le jet de l'amandier, introduit dans le cabinet dont nous venons de parler, n'avoit ni racines particulieres, ni aucune feuille qui pût abſorber des principes nutritifs; il ne pouvoit s'alimenter que par les pores de l'écorce, qui étoient autant de ſuçoirs.

D'ailleurs on peut avoir ſouvent obſervé des arbres, tels que des frênes, des noyers, &c. coupés & couchés par terre, continuer néanmoins, & ſouvent pendant pluſieurs années, à produire des bourgeons & des bouquets de feuilles. Il eſt bien évident que ces arbres étant privés de feuilles & de racines, la nourriture a dû néceſſairement s'introduire par le moyen de l'écorce. Si on étoit tenté de croire que c'eſt par les pores des deux extrêmités qu'elle s'eſt inſinuée, il ſuffiroit, pour ſe déſabuſer, de faire attention à l'expérience ſuivante, faite par un des amis de l'auteur. Il abattit une groſſe branche de frêne, & en couvrit les ſections avec de la poix. Malgré ces précautions, la branche pouſſa des feuilles. De plus, perſonne n'ignore que les arbres dont les feuilles ont été rongées par les vers, ne portent aucun fruit, ou du moins n'en donnent que très-peu, & d'une

mauvaise qualité. L'on sait également que si l'on inocule un jasmin jaune sur un jasmin blanc, les branches de celui-ci, quoique beaucoup au dessous de celle qui porte le bouton inoculé, au lieu de produire des fleurs blanches, en produisent de jaunes. Il est clair que si l'aliment de la fleur montoit par les racines, le bouton inoculé devroit prendre la couleur du sujet, & non le sujet celle du bouton. La nourriture que les plantes reçoivent de ces deux manieres est très-considérable, à en juger par la quantité prodigieuse de la transpiration journaliere, & par les calculs de M. Bradley, qui a trouvé qu'un chêne, dans son état de perfection, & à l'âge de cent ans, a tiré une nourriture de cinq cent quatre-vint mille livres.

Ces faits établis, & il étoit utile d'en donner ici des preuves, comme dans les chapitres précédens, qui servissent de base à nos recherches ; ces faits établis on ne peut se dispenser de regarder comme certaine l'influence de l'électricité de l'atmosphere sur la nutrition des végétaux. Le fluide électrique s'élevant de la terre pour se porter dans l'air, & enlevant avec lui, comme nous l'avons prouvé, les matieres conductrices qui se trouvent sur sa route, doit entraîner nécessairement les sucs nourriciers contenus dans

la terre, lesquels, pour la plupart, sont composés de parties aqueuses. Ces sucs seront élevés avec la matiere électrique, d'autant plus facilement qu'ils trouveront des ouvertures & des canaux propres à les recevoir, des tuyaux capillaires qui, par leur force attractive & par celle des liqueurs similaires dont ils sont déjà remplis, &c. aident encore à l'effet. Cette matiere nutritive se distribuera nécessairement dans toutes les ramifications des vaisseaux lymphatiques, propres, &c. qui composent la substance des végétaux; elle s'insinuera dans les mailles des réseaux qui forment les plexus divers dont résultent les principales parties des plantes. Les matieres similaires s'incorporant ainsi, nourriront la plante, augmenteront les fibres, les membranes, les vaisseaux, &c. & produiront l'accroissement de la plante en tous sens. Ce que nous venons de dire est une suite nécessaire de l'éxistence du fluide électrique, de son mouvement & de ses propriétés démontrées par l'expérience. Lorsque la matiere électrique s'échappe de l'atmosphere pour se porter dans la terre & s'y mettre en équilibre, les vapeurs & les exhalaisons flottantes dans l'air sont entrainées par elles; elles s'insinuent en même tems dans les suçoirs ou pores absorbans dont la

ſurface des feuilles eſt toute couverte ; elles ſont reçues enſuite dans les canaux, dans les vaiſſeaux de différens genres dont la ſubſtance des plantes eſt compoſée. Ces ſucs nutritifs abreuvant continuellement toutes les parties de la plante, s'aſſimilent avec elles, s'incorporent avec celles entre leſquelles il y a une affinité ou un plus grand rapport d'affinité. C'eſt ainſi que le fluide électrique de l'atmoſphere a une influence ſur la nutrition & l'accroiſſement des végétaux.

Cette influence n'eſt pas moindre ſur la ſecrétion des plantes, fonction qui dépend des précédentes ; car la ſéve ne peut être charriée par le fluide électrique, que les fluides divers, les molécules de différentes natures qu'elle contient ne ſoient ſéparés d'elle par les canaux ſecrétoires avec leſquels elles ont une affinité déterminée, ſoit que celle-ci réſulte de l'attraction, ſoit qu'elle vienne de la configuration reſpective des parties, ou peut-être de la différence des électricités. Ces trois cauſes peuvent y concourir : les deux premieres ſont connues. Je m'arrête à la troiſieme qui m'eſt propre, & qui n'a jamais été développée. Suppoſons que des molécules mêlées avec la ſéve, & qui doivent entrer dans les canaux ſecrétoires, ſoient d'une nature idioélectrique ou anélectrique, tandis

tandis que la ſubſtance particuliere des vaiſſeaux ſera réciproquement anélectrique ou idioélectrique, on concevra facilement l'affinité électrique dont je veux parler : cette tendance étant réciproquement plus grande entre des parties hétérogenes, on concevra facilement comment la vertu électrique peut opérer la ſecrétion végétale. Toutes ces matieres qui ſont l'objet de la ſecrétion, étant dans les vaiſſeaux excrétoires, & de plus étant toutes ſimilaires, ſeront ſoumiſes à la répulſion électrique qui régne entre les parties qui ont une électricité de même dénomination, d'où réſultera enfin leur ſortie par les canaux excrétoires... Quoiqu'il en ſoit de cette explication, il ſuit au moins que l'influence de l'électricité, produiſant la fluctuation de la ſéve, des élévations & des abaiſſemens ſucceſſifs, & le mouvement de ce fluide dans toutes les ramifications des canaux & des vaiſſeaux divers dont les végétaux ſont compoſés, doit néceſſairement avoir une certaine influence ſur les glandes des plantes, vrais organes des ſecrétions & des filtrations. D'ailleurs la tranſpiration des plantes qui eſt une véritable ſecrétion, étant un effet de l'électricité de l'atmoſphere, comme nous l'avons fait voir, on ne peut ſe diſpenſer d'admettre ſon influence ſur cette importante fonction.

Les glandes nombreuses qu'on apperçoit sur la surface des feuilles & des tiges des divers végétaux, ne sont pas imaginaires; l'œil le moins attentif les découvre facilement. Leur forme est si différente, que le célebre M. Guettard qui, le premier, a fixé l'attention des physiciens sur cet objet, en a découvert plusieurs espèces dont il a donné la description la plus exacte. Ayant eu l'avantage de l'accompagner dans des cours d'histoire naturelle, j'ai eu celui de pouvoir attester que tout ce qu'il en a dit, est entiérement conforme à la nature. Dans l'intérieur des plantes, on observe aussi des glandes ou corps vesiculeux d'un autre genre, mais dans lesquels les loix de la secrétion s'exécutent de la même maniere & par un méchanisme absolument semblable. Le suc propre, si différent dans les diverses plantes, est une preuve sans réplique des secrétions végétales; ce suc est rouge dans l'orcanette, jaune dans la chélidoine, vert dans la pervenche, blanc ou laiteux dans la tithymale, mielleux dans le bouleau, gommeux dans le cerisier, résineux dans le sapin & les coniferes, &c. Tous ces sucs divers sont séparés de la seve dans des vaisseaux excrétoires. La liqueur mielleuse contenue dans le nectar de plusieurs plantes, n'est-elle pas aussi une vraie secré-

tion ? on doit en dire autant de cette quantité de poils dont presque toutes les parties des plantes sont recouvertes ; ce sont des organes secrétoires & absorbans sur l'extrémité desquels on voit quelquefois des gouttes d'une liqueur limpide.

La reproduction des plantes suppose nécessairement des secrétions, & en dépend ; l'influence de l'électricité doit donc être la même sur cette importante fonction. D'ailleurs les rapports que le fluide électrique a sur la germination, sur la production & la multiplication des fleurs & des fruits dont nous nous sommes occupés dans les cinq premiers chapitres de cette seconde partie, ne nous permettent pas de douter de cette vérité. Si elle n'étoit une suite nécessaire de tout ce qui a été établi précédemment, & si elle n'en découloit comme une conséquence de son principe, je m'étendrois sur cet objet avec un certain détail. Je me contenterai de rapporter une expérience nouvelle relative à cette matiere ; mais pour être mieux entendu, il est à propos de dire un mot du systême sexuel du célebre chevalier Von-Linné.

La génération des plantes suit les mêmes loix en général que celle des animaux; dans les végétaux on observe des organes propres à la reproduction; ce sont les étamines &

les pistils qui caractérisent les deux sexes; & le concours des mâles & des femelles est indispensable pour la fécondation. Si le pollen (*) ou la poussiere fécondante, après s'être détachée des antheres ou sommets des étamines, ne parvient pas jusqu'au germe

(*) Grew, Malpighi, Géoffroy, Nédham & sur-tout le célebre Bernard de Jussieu ont examiné & décrit avec soin le pollen. M. Adanson admet dans cette poussiere séminale une vapeur aussi animée, aussi prompte que celle qui enveloppe les corps électriques qui, s'insinuant dans le placenta, passe aux cordons ombilicaux où elle donne la vie végétale à l'embryon. Ce qu'il y a de certain, c'est que chaque grain de cette poussiere vu au microscope paroît être une capsule qui differe de celle d'une autre espece de plante; que ces capsules, de quelque figure qu'elles soient, se rompent dans l'eau sur-tout avec éclat, & répandent une liqueur spiritueuse à une grande distance.

Je profite de cette occasion pour faire connoître une observation neuve que M. Dellebare, inventeur de l'excellent microscope qui porte son nom, m'a dit avoir faite; elle sert à faire connoître la grande activité & la ténuité prodigieuse de la semence végétale, & peut nous mettre sur la voie de connoître ce qui a rapport à l'électricité des végétaux dans cette fonction naturelle qui nous occupe à présent. En employant une des combinaisons particulieres à ce microscope, il observa pendant plusieurs heures la poussiere fécondante du *crocus vernalis* ou safran du printems. Au bout de trois heures, il vit chacun des globules qui composent cette poussiere s'ouvrir, & en produire une trentaine d'autres qu'on peut nommer globules secondaires. Il avoit eu la précaution d'humecter de tems en tems avec son haleine cette poussiere. Ensuite continuant ses observations pendant six heures, il remarqua que chacun des globules secondaires éclatoit & produisoit trois ou quatre autres globules plus petits, du troisieme ordre. La ténuité de ces derniers globules a empêché cet opticien de pousser plus loin cette observation intéressante, bien capable de jetter du jour sur cette matiere.

par le ſtigmate qui eſt l'orifice du piſtil, la ſemence reſtera inféconde. Les altérations qui ſurviennent à l'occaſion des changemens ſubits de température, les gelées, les pluies abondantes, &c. font avorter les ſemences; il en eſt de même de la caſtration que les jardiniers exercent ſur les melons. Mais ſi rien ne trouble l'ordre naturel des choſes, tout s'obſerve dans les noces du regne végétal, comme dans celles du regne animal; la génération a lieu & la reproduction en eſt l'effet. Les exemples du palmier femelle fécondé par le palmier mâle, & reſtant ſtérile lorſqu'elle n'en reçoit point les influences; ceux du chanvre, du melon, &c. ſont connus du vulgaire même, & il eſt inutile d'en parler.

Mais ce qui prouve l'influence de l'électricité ſur l'acte de la génération des végétaux, c'eſt que des plantes électriſées dans le tems de la floraiſon, même dans l'inſtant où le pollen n'eſt pas encore entiérement arrivé à ſa perfection, ſont rendues plutôt fécondes que des plantes ſemblables qui n'ont pas été électriſées; qu'elles produiſent une plus grande quantité de graines & de fruits, ainſi que nous l'avons fait voir dans le troiſieme & quatrieme chapitre de cette ſeconde partie. Cet effet eſt une ſuite néceſſaire de

l'influence de l'électricité sur les végétaux. Le fluide électrique leur étant communiqué dans l'électrisation, doit subtiliser & actiliser le pollen fécondant ; il doit augmenter le développement des organes, les porter plutôt à leur perfection, leur donner une vigueur & une énergie toute particuliere, devancer les tems & hâter les époques. Si une température plus favorable, des saisons prématurées, une chaleur plus grande, des pluies anticipées produisent souvent ces effets, comment pourra-t-on se persuader que le fluide électrique qui a tant d'analogie avec le feu élémentaire, qui n'est même que ce fluide modifié, & qui par ses propriétés a une vertu bien supérieure, soit incapable de toute influence sur les fonctions végétales dont nous parlons ? Les vues que la nature s'est proposées, nous indiquent manifestement le contraire. Il est bien prouvé que la poussiere des étamines est d'une nature sulphureuse, que le soufre est idioélectrique ou électrique par nature, & que le soufre attire l'air élastique pour s'unir intimement avec ses particules les plus actives & les plus exaltées. Étoit-il possible, dit M. Hales dans le chapitre septieme de sa statique, de mieux placer cette poussiere fécondante que sur des extrêmités mobiles, au-dessus des pointes

menues des étamines, où le plus petit souffle de vent peut les disperser dans l'air, & environner ainsi la plante d'une atmosphere de soufre subtil & sublimé, qui, s'unissant avec les particules d'air élastique, est peut-être tiré par différentes parties de la plante, & sur-tout par le pistil, d'où il est conduit dans la capsule séminale ? « & si en nous » appuyant sur les expériences du chevalier » Neuton qui a trouvé que le soufre attire » la lumiere, nous supposons qu'à ces par- » ticules d'air & de soufre mêlées & unies » ensemble, il se joigne quelques particules » de lumiere; ne pouvons-nous pas dire » que le résultat de ces trois principes les » plus actifs de toute la nature, forme le » *punctum saliens* ou le principe de vie qui » la doit communiquer à toute la plante » séminale. Nous serions donc ainsi parvenus, » par une analyse réguliere de la nature » végétale, au principe primitif qui l'anime » dans sa premiere origine. »

M. Jean Freke, dans son essai sur la cause de l'électricité, dit « un mot en passant de „ la farine fécondante qu'on trouve dans les „ plantes & dans les fleurs; & de sa dire- „ tion vers leurs matrices ou vers celles des „ plantes & fleurs voisines. En effet, con- „ tinue-t-il, s'il n'y avoit pas quelque

„ influence attractive qui guidât cette farine ;
„ il n'arriveroit que très-rarement que le
„ hasard la joignît avec la matrice. Mais si
„ au contraire on suppose dans la matrice
„ aussi bien que dans la farine une plus grande
„ quantité de feu qu'il n'y a dans les autres
„ parties de la plante ou fleur, on est en
„ état de rendre raison de cette copulation
„ merveilleuse, qui cessera d'être un mystere,
„ comme elle l'a été jusqu'à présent : car en
„ ce cas l'attraction naturelle, qu'on suppose
„ excitée en elle par le feu qu'elles con-
„ tiennent, les joindra & continuera à les
„ tenir jointes, comme nous voyons qu'elles
„ le font dans leur saison. » M. Buchoz est aussi de cet avis : voyez son discours sur la génération des plantes. Voilà ce que depuis long-tems on avoit pensé au sujet de l'influence de l'électricité de l'air sur la génération des plantes, tant on a toujours été convaincu du grand rôle qu'elle jouoit sur une partie aussi importante de l'économie végétale.

Pour dire ce que je pense sur ce sujet, il me paroît très-vraisemblable que la poussiere fécondante qu'on observe aux antheres ou sommets des étamines, s'échappant de ces capsules sous la forme d'un jet élastique, & étant d'une nature sulphureuse ou idio-

électrique, doit, lorsque le tems de la maturation est arrivé, tendre, par un effet de l'affinité ou attraction électrique, vers le stigmate, & ensuite être transmis par le style dans l'intérieur du germe ou matrice, pour y féconder les semences, ou les embryons végétaux qui y sont contenus ; les stigmates, les styles & les germes étant des substances anélectriques. Dans cette espece d'attraction, comme dans toutes les autres, c'est le corps le plus léger qui se meut ; ce sera donc le pollen ou poussiere fécondante qui se mouvra, le mouvement lui étant déjà communiqué par la répulsion électrique qui regne entre toutes les parties d'un corps électrisé, comme le sont probablement les parties sulphureuses du pollen dans le tems de la réproduction ; ce mouvement, dis-je, sera facilement déterminé par l'attraction électrique qui a lieu entre les corps électrisés & ceux qui ne le sont pas ; c'est tout ce qu'on peut dire de plus probable sur cette fonction qui sera long-tems un mystere caché, ainsi que celui de la génération des animaux.



CHAPITRE X.

Des effets de l'électricité sur le mouvement des plantes.

LES végétaux exercent, comme les animaux, certains mouvemens, & il y en a même parmi eux qui en ont de plus marqués que plusieurs especes obscures d'êtres animés. Dans l'organisation de ces derniers, on remarque des muscles qui sont les agens que la nature emploie pour produire le mouvement. Dans les végétaux il y a des organes relatifs à la même fin, & quelque grande que soit la différence qu'il y a entre les ressorts que la nature a mis en œuvre dans ces deux sortes de corps vivans, ceux qui font mouvoir les parties végétales n'en méritent pas moins le nom de muscles végétaux. Par ce nom nous n'entendons ici que l'assemblage & le tissu de fibres dont la structure & l'arrangement sont tels que, par leur contraction, elles font agir des parties végétales déterminées. Tournefort, Duhamel, &c. & plusieurs autres savans ont pensé de la même maniere, & je doute que personne puisse en

contester l'existence, après la définition que nous avons donnée.

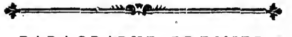
Il est bien évident, d'après tout ce qui a été prouvé précédemment, que le fluide électrique qui est dans l'atmosphere, a une grande influence sur certains mouvemens qui s'operent dans les plantes; car le mouvement de fluctuation de la seve, la respiration, la transpiration, la nutrition, l'accroissement, les secrétions, la reproduction des végétaux, leur germination, l'accélération de la production de leurs tiges, de leurs feuilles & de leurs fruits; ces divers mouvemens essentiels à l'économie végétale dépendent de l'influence de l'électricité atmosphérique : ainsi on ne peut contester que l'électricité naturelle n'exerce son action sur les mouvemens les plus essentiels aux plantes. Quoique nous pussions nous contenter de cette observation, suffisante pour démontrer la vérité de l'objet que nous nous sommes proposés de discuter, nous examinerons encore, pour ne laisser rien à desirer sur cette matiere, quelques-uns des principaux mouvemens accidentels qu'on observe dans les plantes. Ils sont généraux ou particuliers, ils conviennent à toutes les plantes, ou sont propres seulement à quelques-unes.



ARTICLE PREMIER.

Mouvemens généraux.

NOUS ne nous propofons pas ici d'examiner en détail tout ce qui a rapport aux divers mouvemens communs à toutes les plantes, le nombre en eft trop grand; nous nous occuperons feulement des principaux, & de ceux qui nous paroiffent dépendre du fluide électrique d'une maniere plus marquée; ce qu'on établira relativement à eux pourra s'appliquer à quelques autres, fur lefquels l'électricité naturelle a au moins une influence indirecte.



PARAGRAPHE PREMIER.

Direction & redreffement de la radicule & de la plantule dans le fein de la terre.

PARMI les mouvemens communs à toutes les plantes, nous pouvons d'abord ranger la direction perpendiculaire que prend le germe d'une plante, lorfqu'il commence à fe développer. Dès que la graine eft fuffi-

ſamment imprégnée de l'humidité de la terre, & que les fibrilles de la plante ſe ſont enflées, & ont acquis un plus gros volume, la radicule & la plantule ou petite tige ſont forcées de ſortir par les iſſues que la nature à ménagées ſur les enveloppes de la ſemence; celle-là s'enfonce dans la terre, tandis que la derniere s'éleve vers l'atmoſphere. Ce mouvement & cette direction ſont ſi conſtans qu'on les obſerve par-tout, & que ſi quelques obſtacles inſurmontables s'oppoſent à leur effort naturel, la radicule & la plantule ſe replieront même pluſieurs fois de ſuite en ſens contraires. Quelle eſt la cauſe de ce mouvement dont la détermination eſt ſi invariable ? Je connois toutes les cauſes qu'on a aſſignées à ce phénomene ; l'air, les vapeurs aqueuſes, la ſeve, la légéreté de quelques-unes de ſes parties, la peſanteur de quelques autres plus groſſieres, &c. ont été mis en jeu tour-à-tour, ou même ont été réunis. (*) Ces différens reſſorts ont,

(*) M. Dodart s'eſt occupé le premier de ce phénomene. Ce ſavant, ſuppoſant que les fibres des tiges ſont de telle nature qu'elles ſe raccourciſſent par la chaleur du ſoleil & s'allongent par l'humidité de la terre, tandis qu'au contraire les fibres des racines ſe raccourciſſent par l'humidité de la terre, & s'allongent par la chaleur du ſoleil; ce ſavant, dis-je, attribue la direction & le redreſſement des tiges & des racines à l'action du ſoleil qui attire à lui les tiges, ainſi que la terre attire à

je le veux, une espece de probabilité, mais le fluide électrique n'a pas moins d'activité, & n'est pas moins capable de produire cet effet, ou au moins d'y concourir.

Afin de montrer combien l'influence de cette nouvelle cause est vraisemblable, il me suffira de former le raisonnement suivant, tout fondé sur des principes d'expérience & d'observation. Un fluide qui se meut selon

---

elle les racines. M. Astruc, de la société royale des sciences de Montpellier a fait imprimer sur ce sujet une dissertation dans les mémoires de l'académie des sciences de Paris (ces deux académies ne faisant qu'un seul & même corps, aux termes des statuts accordés par le roi, au mois de Février 1706). Il pense que la différence notable qu'on apperçoit entre les mouvemens si contraires de la plume & de la radicule, vient de la maniere de se nourrir; & que la seve étant plus abondante dans la racine que dans la plantule, communique à celle-là un excès de pesanteur qui la rappelle du côté de la terre, effet qui détermine la petite tige à prendre peu-à-peu le haut. « Le suc nourricier, dit-il, qui coule de leurs racines vers » leur tige, doit, par son propre poids, tomber dans les tuyaux » de la partie inférieure, & s'y ramasser en plus grande » quantité que dans ceux de la partie supérieure. Ces tuyaux » devront par-là être plus distendus, & leurs pores plus » ouverts. Les parties du suc nourricier qui s'y trouve » ramassé, devront par conséquent y pénétrer en plus grande » quantité, & s'y attacher plus aisément que dans la partie » supérieure, d'autant plus que leur propre poids les y pousse » & les y détermine. En un mot, la partie inférieure de la » plante devra, dans ce cas-là, recevoir plus de nourriture » & croître plus que la partie supérieure, puisqu'il suffit, pour » qu'une partie croisse plus qu'une autre, qu'il s'y attache une » plus grande quantité de parties de suc nourricier. Mais la » partie inférieure ne peut point être mieux nourrie & croître

une direction conſtante, doit néceſſairement forcer tous les corps qui ſe rencontrent ſur ſa route, à ſuivre ſa détermination lorſqu'ils peuvent obéir à ſon impulſion : rien n'eſt plus certain que cette eſpece d'axiome. Mais le fluide électrique exiſte dans le ſein de la terre qui en eſt regardée comme le réſervoir commun ; voilà pourquoi une machine iſolée s'épuiſe & ne donne plus d'étincelles ; ce fluide s'éleve continuellement dans l'atmoſ-

» plus à proportion que la partie ſupérieure, que l'extrémité » de la plante ne ſoit obligée de ſe courber vers le haut. Lors » donc que les plantes ſont paralleles ou inclinées à l'horiſon, » leur extrémité doit ſe redreſſer vers le haut, par une ſuite » néceſſaire de leur ſituation, qui fait que le ſuc nourricier » qui peſe & qui croupit ſur la partie inférieure, la nourrit » plus que la ſupérieure. » M. de la Hire, pour expliquer ce phénomene avoit recours à la différente gravité ſpécifique du ſuc nourricier des racines qui, étant groſſier, les fait tendre par ſon poids vers le centre de la terre, pendant que ce ſuc, élaboré enſuite dans la plante, coule, réduit en vapeurs; dans la tige, & la détermine d'autant plus facilement à la direction perpendiculaire à l'horiſon, que par leur propre légéreté elles tendent à s'élever verticalement. M. Baſin croyoit qu'au poids de la ſeve, néceſſaire pour faire pencher les racines vers le bas, il falloit ajouter une autre force qui les contraignît à ne point quitter l'humidité de la terre. Cette force étoit ſelon lui, la contiguité des parties de l'eau ou l'adhérence qu'elles ont entr'elles; « car il n'y a point de doute que l'humidité de » la terre & la ſeve des racines ne faſſent un corps continu, » ſujet comme tous les autres aux loix de la péſanteur; ce » qui prouve que c'eſt l'humidité de la terre qui conduit & » gouverne les racines, qui dirige leur marche, qui les fait » ramper quand elles s'étendent horiſontalement, & auſſi s'en- » foncer quand elles entrent dans la terre. »

phere, lorsqu'il y est surabondant; sa direction est perpendiculaire à l'horison, car il ne se meut point en tourbillonnant, mais en ligne droite, comme l'expérience le prouve. Les fibres des plantes, les tuyaux, les canaux qui forment des faisceaux dont la substance des plantes est composée ; ces tuyaux sont remplis d'un fluide seveux, lymphatique ou aqueux, lequel est un exellent conducteur de la matiere électrique, ainsi qu'il a été démontré. Le fluide électrique, en s'élevant de la terre dans l'air, doit donc enfiler ces canaux, leur imprimer son mouvement, sa direction, & les déterminer à la perpendicularité avec d'autant plus de facilité que ces fibrilles, dans leur origine, ont la plus grande flexibilité. La cause dont je parle me paroît aussi capable de produire cet effet, que l'air en mouvement propre à diriger une girouette selon sa détermination. Ajoutons-y que les sucs nourriciers qui s'élevent de la terre avec le fluide électrique moteur, sont des causes accessoires qui doivent beaucoup faciliter le mouvement de la radicule & de la plantule après la sortie de la graine.

PARAGRAPHE II.

PARAGRAPHE SECOND.

De la direction & du redressement des tiges & des branches.

L'EXPLICATION nouvelle que je viens de donner doit s'appliquer entiérement à la direction de la tige des plantes & au redressement de leurs rameaux, & même de leurs branches, lorsque leur dureté ne s'y oppose pas. Les tiges des végétaux, comme on sait, ont toujours une direction perpendiculaire à l'horison. Un des premiers qui s'est occupé de cet objet est M. Dodart de l'académie des sciences, dans un mémoire qu'il donna l'année 1770. Ce savant prétendit que la nature des fibres des tiges est telle qu'elles se raccourcissent par la chaleur du soleil & s'alongent par l'humidité de la terre; l'effet inverse a lieu pour les racines. Cette supposition faite, il soutient que la racine se redresse parce que la terre l'attire à elle; tandis que le soleil occasionne le redressement de la tige en la tirant à lui, &c. Je ne sait si cette explication qui ne paroît pas merveilleuse, mise en regard avec celle que nous avons donnée, ne contribuera pas à lui donner une nouvelle vraisemblance; mais

notre intention étant moins de réfuter les sentimens des autres que d'exposer notre maniere de penser, il nous suffira de montrer que les principes établis sur la direction & le redressement des radicules & des plantules qui sortent des graines, doivent être également appliqués à la direction des tiges des arbres. Non-seulement on observe que les tiges des arbres sont toujours droites, mais que si elles ont été forcées de croître horisontalement dans l'épaisseur d'un mur, elles se redressent selon la verticale, dès qu'elles en sortent : il en est de même d'un arbre incliné ou couché sur le sol; les nouveaux rameaux qui naîtront ensuite, s'éleveront toujours selon la perpendiculaire.

Lorsqu'il s'agit de la direction des arbres dans leur état libre & naturel, rien n'est plus facile que d'expliquer ce phénomene d'après nos principes; car l'arbre, dans son accroissement, continue à prendre la direction que le fluide électrique lui avoit fait prendre lorsque la radicule & la plantule sortoient de la graine, dans un état de mollesse & de flexibilité qui les rendoient dociles aux impressions constantes qu'elles pouvoient recevoir. Pendant l'accroissement successif de la plante, l'effet a continué à être le même, parce que l'influence de la cause étoit égale, & la direction de la tige a été conséquem-

ment ſelon la perpendiculaire. Le redreſſement des jeunes tiges, des rameaux tendres & flexibles eſt encore un effet dépendant du même principe, je veux dire des impulſions répétées du fluide électrique qui s'éleve de la terre dans l'atmoſphere, lequel, par ſes chocs multipliés, par ſa direction conſtante, par ſon affinité avec les ſubſtances anélectriques contenues dans les canaux divers dont les plantes ſont compoſées, leur imprime une détermination ſemblable à la ſienne. Les molécules aqueuſes, les ſucs nourriciers qui ſe ſont unis au fluide électrique qu'il entraîne avec lui & dont il eſt, pour ainſi dire, armé, étant également reçus par les pores de l'écorce collatérale de la plante, & de-là dans les tuyaux & fibrilles de ſa ſubſtance, ajoutent encore une nouvelle force à la cauſe, & rendent plus sûre & plus prompte la production de l'effet.

C'eſt encore par le même principe que des végétaux plantés dans une cave, dirigent leurs tiges, leurs rameaux & leurs feuilles vers la porte ou vers les ſoupiraux. Le fluide électrique détermine toujours ſa route du côté où il trouve plus de matieres conductrices, ou vers des ſubſtances qui le ſoient à un plus grand degré. Mais les portes & les ſoupiraux ouverts, recevant l'air libre où

flottent des vapeurs aqueuses qui sont mues çà & là & sans cesse remplacées par d'autres qui leur succedent; ces soupiraux, offrant dans leur direction de meilleurs conducteurs, doivent par là même déterminer les plantes à se porter de préférence de leur côté.

ARTICLE II.

De l'électricité relativement aux mouvemens particuliers à quelques plantes.

PLUSIEURS plantes présentent à nos regards des phénomenes bien propres à exciter l'attention & même l'admiration des physiciens les plus habiles; en les contemplant assidument, en examinant leurs effets, on ne peut s'empêcher de leur refuser un pouvoir locomoteur (*), bien supérieur à

(*) Le déplacement de quelques parties seulement d'un corps organisé est l'effet de la locomotivité, comme le déplacement du corps entier. Il y a plusieurs animaux qui n'ont que le pouvoir de mettre en mouvement quelques-uns de leurs organes, comme certains coquillages & les polypes contenus dans les coraux, les madrépores, &c. D'ailleurs il y a des plantes comme les trémella qui ont des mouvemens spontanés & même des mouvemens de progression d'un lieu à un autre, comme il résulte des observations & des découvertes de MM. Adanson & Fontana; selon ce dernier savant, le trémella est doué de sentiment, & doit être regardé comme une vraie

celui de quelques animaux. Je ne veux point parler ici de la mutation ou de la faculté que certaines plantes nommées héliotropes, ont de diriger le disque de leurs fleurs vers le soleil, & de suivre tellement son cours, que le matin elles se tournent vers l'orient, à midi vers le sud, & le soir vers l'occident; ni de l'épanouissement de quelques fleurs qui s'ouvrent & se ferment à des heures déterminées du jour & de la nuit avec tant de régularité, que le célebre botaniste Suédois s'est servi de ces époques pour former un *horloge de Flore*, relatif au climat de la Suede, & qu'on peut construire également dans les autres contrées. Je ne veux point parler ici de la veille ni du sommeil de plusieurs plantes dont les feüilles s'ouvrent pendant le jour, tandis que la nuit elles se plient & se ferment, leur pétiole s'abaissant aussi; encore moins de ce mouvement si singulier qu'on

plante animale; suivant les expériences de M. l'abbé Corti, le trémella, après la mort, peut revenir à la vie, & cette résurrection a lieu plus d'une fois. On connoît d'autres plantes & quelques animaux qui ont cette propriété. M. Necker, botaniste de l'électeur Palatin, rapporte dans sa *physiologia muscorum*, qu'après avoir écrasé de petites branches de mousses à demi-pourries, il leur a rendu leur premiere vigueur, en les arrosant fréquemment. M. Gleditsch a observé que pour ressusciter de la mousse morte depuis 100 ans, & lui faire reprendre son ancienne fraîcheur, il suffit de la mettre macérer pendant sept à huit heures dans l'eau froide.

observe dans cette plante du genre des hédysarum, que Mrs. Forster & Sparrman ont rapporté du Coromandel, & dont les feuilles & les rameaux, par l'effet d'une force interne, s'abaissent, s'élevent & se retournent de tous les côtés pendant le jour, la plante dormant la nuit ; plante étonnante dont les deux folioles qui sont à la base font un mouvement semblable à celui du bras qui décriroit en l'air la surface latérale d'un cône, tandis que l'autre bras en figureroit un autre en sens contraire, ainsi que je le tiens de M. Forster lui-même, ce naturaliste célebre, compagnon des voyages de l'illustre & infortuné Coock, qui croit qu'on pourroit l'appeller la plante à balancier. Ces divers mouvemens sont très-difficiles à expliquer. Sans doute plusieurs causes y concourent, & peut-être que l'électricité y joue un rôle. Ce qui rend cette conjecture probable, c'est le grand rapport que ces phénomenes de nutation, d'épanouissement, de plication, de veille, de balancement conique, &c. ont avec la lumiere du soleil. On connoît la lettre de M. Hill à M. de Linné (à Paris, chez Costard 1773.) dans laquelle cet habile naturaliste prouve par un grand nombre d'expériences, trop connues pour les rapporter ici, que dans les plantes dormeuses &

les senſitives, le ſommeil dépend non de la préſence ou de la privation de la chaleur, de l'humidité ou de la ſéchereſſe, mais uniquement de l'abſence de la lumiere, & que leurs états intermédiaires ne ſont que des effets de la lumiere dans ſes différens degrés. Le fluide électrique, qui n'eſt que la lumiere elle-même, mais modifiée, doit donc avoir ſur tous ces mouvemens une influence marquée. Les ſavans auteurs du journal encyclopédique ſont de ce ſentiment, & me paroiſſent avoir été les premiers à le publier. En rendant compte de la lettre de M. Hill, ils diſent : (1773 Aout. II. pag. 90.) « on » pourroit peut-être ſuppoſer que le ſoleil » qui échauffe en éclairant, peut auſſi bien » exciter le mouvement électrique à un degré » plus conſidérable, & donner, par ce » moyen, aux plantes, un excès de vigueur. » Cette ſuppoſition nous paroît abſolument » conforme à l'obſervation & aux principes » de la végétation. L'humidité & l'abſence » du ſoleil font ceſſer l'excès de l'électricité » chez les plantes dont les feuilles ſe redreſ» ſent, & chez la ſenſitive; l'attouchement » produit le même effet chez cette derniere. » Nous allons terminer cette matiere par quelques expériences ſur l'électricité de cette plante.

Des effets de l'électricité sur la sensitive.

Les divers phénomenes que présente la sensitive sont trop connus pour les exposer ici, on sait en général que cette plante imite si fort les mouvemens des animaux, qu'on lui a donné le nom d'imitatrice, *mimosa*, on lui ajoute même une épithete qui annonce la grande délicatesse de ses fibres, *mimosa pudica.* Non-seulement ses feuilles se replient & semblent se cacher, lorsqu'elle éprouve une secousse, une égratignure, un chaud ou un froid un peu sensible, mais la simple approche du doigt le plus léger la détermine souvent à se mouvoir ; il en est de même de la vapeur de l'eau bouillante, de celle du soufre, des esprits volatils (*) & en un mot de tout ce qui peut produire quelque effet sur les organes des animaux. La présence subite d'un nuage qui lui dérobe l'influence directe de l'astre du jour, occasionne les mêmes mouvemens ; & il est douteux qu'il y ait parmi les animaux beaucoup d'especes qui jouissent de l'irritabilité à un plus haut degré. Y a-t-il beaucoup de différence (quant au mouvement) entre une sensitive qui replie ses feuilles, lorsqu'on en approche le doigt,

(*) J'ose croire que dans ce cas il y a une espece d'ivresse.

& un limaçon qui dans la même circonstance retire ses cornes ?

Lorsqu'on soumet à l'électricité plusieurs especes de plantes dormeuses, elles présentent toutes des singularités, mais la sensitive paroît à cet égard l'emporter de beaucoup sur toutes ses congeneres, ou, si l'on veut, sur ses rivales : ainsi nous nous bornerons à parler des effets de l'électricité sur cette plante étonnante. M. Dreu fit en 1776, à Paris, des expériences de ce genre, qui ont été ensuite insérées dans les *Observations sur la physique, l'histoire naturelle & les arts*. (même année. *nov. pag.* 395.) Nous allons les rapporter telles qu'elles ont été publiées.
“ 1°. En la touchant avec un morceau de
„ métal poli, garni de deux boules aux
„ extrêmités, les feuilles se ferment ; en la
„ touchant avec un morceau de verre de
„ même forme, elle paroît insensible, & les
„ feuilles ne se ferment point ; si au con-
„ traire, on électrise le morceau de verre
„ par frottement ou communication, & qu'on
„ touche la plante, les feuilles se ferment.
„ 2°. En approchant l'atmosphere d'une
„ bouteille de Leyde électrisée à un demi-
„ pouce d'une branche, toutes les feuilles
„ de la branche se ferment dans l'instant,
„ & cette branche tombe sur la tige comme

„ ſi on l'avoit caſſée dans ſa charniere.
„ 3°. En donnant la commotion à la plante,
„ par le moyen d'une chaîne qui touche d'un
„ bout à la tige, & de l'autre à la bouteille
„ de Leyde électriſée, on tire enſuite une
„ étincelle de l'extrêmité de la plante, pour
„ lui donner la commotion : après pluſieurs
„ commotions, toutes les feuilles ſe ferment,
„ & les branches ſe couchent toutes ſur la
„ tige, comme dans l'expérience précédente.
„ Ces branches quittent la direction hori-
„ ſontale, pour prendre la perpendiculaire
„ auſſi bruſquement que ſi on lâchoit un
„ reſſort qui tînt toutes ces branches enſemble.
„ 4°. En électriſant la plante iſolée, cela
„ ne produit aucun effet, j'ai remarqué
„ ſeulement que les feuilles ſe redreſſoient
„ un peu pendant l'opération, & qu'elles
„ reprenoient enſuite leur poſition. 5°. J'ai
„ obſervé que cette plante, à force d'être
„ électriſée, perdoit peu-à-peu de ſa délica-
„ teſſe, & qu'elle étoit moins ſenſible, ſans
„ rien perdre de ſa fraîcheur, ſes feuilles
„ conſervant toujours leur verdure. Après
„ l'avoir électriſée pendant pluſieurs jours
„ de ſuite, elle eſt devenue auſſi inſenſible
„ qu'une autre plante, enſorte que l'attou-
„ chement ne lui fait plus fermer ſes feuilles;
„ elle eſt devenue de même inſenſible à

„ toutes les expériences électriques. » Voilà des rapports marqués avec l'électricité, & qui supposent nécessairement une influence déterminée sur les phénomenes surprenans que cette plante nous présente. Cette matiere n'est pas épuisée, il s'en faut de beaucoup; il y a encore de grands pas à faire dans cette carriere toute neuve, mais nos connoissances, dans l'état où elles sont actuellement, ne sont pas assez avancées pour s'étendre davantage sur ce sujet, quelque curieux & intéressant qu'il nous paroisse.

Après cet aveu on ne doit pas s'attendre à me voir donner une explication particuliere des effets de l'électricité, soit naturelle soit artificielle, sur les phénomenes que présente la sensitive & les autres plantes de ce genre; (*) je dois me borner à faire con-

(*) Il y a dans le Sénégal une espece de sensitive que les negres nomment *guerekiar*, c'est-à-dire, *bonjour*, à cause que toutes les fois qu'on la touche, ou seulement qu'on se baisse vers elle en parlant, elle incline ses feuilles comme pour saluer, à son tour. La *dionæa muscipula*, ou attrape-mouche de Vénus est une autre espece de sensitive bien singuliere, découverte depuis peu dans les marais de l'Amérique septentrionale & près de Philadelphie. « Cette plante naturellement » fort basse n'a que huit on neuf feuilles simples, avec des » pédicules ailés, selon la description de M. James Gordon. » Ces feuilles sont presque rondes & bordées d'épines. Au milieu » de la feuille est l'appas qui attire les mouches. Ce sont plusieurs » glandes rouges, répandues sur la surface interne, & où » vraisemblablement est secernée une liqueur douce dont les

noître seulement les effets de cette influence ; puisque nos connoissances ne sont pas assez avancées pour dévoiler ces ressorts secrets. Je me contenterai de rapporter ici une explication générale qu'en a donnée, il y a plus de trente cinq ans, M. Freke de la société royale de Londres, & qui est très-bonne pour le tems. « En faisant attention, dit-il, » dans sa lettre à M. Watson, à la maniere » dont ce feu paroît distribué par-tout l'uni- » vers, nous découvrons, par exemple, » par la vigueur extraordinaire que nous

» mouches sont avides. Au même instant où ces glandes, excess- » sivement foibles, sont irritées par les pieds de la mouche, les » deux parties supérieures & inférieures de la feuille se replient » l'une sur l'autre, serrent étroitement leur proie ; les épines » ou dents de la feuille se croisent & la mouche est écrasée. » Trois épines sont placées au milieu de ces glandes, & » écrasent la mouche qui se débat. La feuille qui a ainsi enveloppé » sa proie, reste pliée, & ne se développe que lorsque l'in- » secte est entiérement consommé. Cette sensibilité n'est pas » fort remarquable lorsqu'il fait froid ; mais elle est dans sa » plus grande énergie pendant le tems chaud, & sur-tout à » l'ardeur de midi. Un fétu de paille, un crin ou une épingle » appuyés sur ces glandes y causent la même contraction. »

On voit également des signes certains d'irritabilité dans d'autres plantes de différens genres, telles que dans l'épine-vinette, l'héliantheme, la raquette, &c. dès qu'on touche les » étamines des fleurs de ces végétaux, principalement à leur base, on les voit aussi-tôt se rapprocher les unes des autres en se contractant. Ce mouvement de contraction a encore été découvert par M. Kœlrenter, dans les parties sexuelles de l'hieracium, de la chycorée, du scolymus, de la centaurée & de ses différentes especes, du serratula, du chardon, de l'ono-

» observons dans certaines plantes, qu'il y » en a qui renferment en elles une quantité » beaucoup plus considérable de ce feu que » certaines autres, quoique de la même classe. » Je crois même pouvoir rendre raison par-là » d'un phénomene singulier, qui a tourmenté » jusqu'à présent tous les naturalistes : c'est » cet abaissement ou retrécissement de la » plante sensitive qui, d'un état plein de » vigueur & d'une apparence riante, tombe » tout d'un coup dans un état de langueur » & baisse ses feuilles aussitôt que quelque » autre corps la touche. »

---

pordum, du buphtalmum, & même dans toutes les fleurs composées, sur-tout quand elles s'epanouissent. On apperçoit alors les étamines exercer la faculté dont elles sont douées de s'allonger & de se raccourcir, & cela plus ou moins fortement, selon la température actuelle. Tantôt les étamines & principalement les antheres s'approchent du pistil & s'inclinent vers son ouverture, tantôt c'est le pistil lui-même qui fait ces mouvemens pour présenter son stygmate d'un côté ou de l'autre, au sommet des étamines; & bien plus, faire un mouvement de rotation selon que les étamines sont en agitation de l'un ou de l'autre côté. « Ce phénomene qui paroît naturel» lement destiné à faire appliquer la poussiere ou semence des » antheres contre le pistil, peut de même être produit par » l'irritation occasionnée par une cause externe. Les stigmates » ouvertes ont une grande irritabilité dans le *myrtina* & le » *bignonia*; elles se ferment rapidement peu de tems après » l'application de la poussiere des antheres, ensorte que si la » fécondation est complette, l'irritation se perd entiérement. » Je le demande : peut-on trouver des preuves plus certaines de l'irritabilité végétale, en tout l'émule de l'irritabilité des fibres animales?

« En ſuivant toujours mes conjectures ſur » l'électricité, je ſuppoſe que toutes les choſes » naturelles renferment en elles une portion » égale de ce feu diſperſé par-tout, à cela » près qu'elles en ont plus ou moins, ſelon » qu'elles ſe trouvent dans des endroits qui » leur en font prendre une plus grande ou » plus petite quantité, ou ſelon que par » leur nature même elles en ſont plus ou » moins ſuſceptibles. Je ſuppoſe, en conſé- » quence, que la plante ſenſitive demande » plus de ce feu que toute autre plante ou » choſe naturelle, & je conçois alors que » lorſque quelqu'autre corps la touche, elle » doit lui communiquer une grande partie » de ſon feu, parce que par la ſuppoſition » même, ce corps en avoit beaucoup moins » que la plante. Ainſi il eſt naturel qu'après » avoir perdu une portion de ſon feu, qui » eſt ſa vie, elle tombe malade; & que dans » ſon état de langueur, elle abaiſſe ſes feuilles » & branches juſqu'à ce qu'elle ait eu le tems » de recouvrer ſa vigueur en retirant du nou- » veau feu de l'air qui l'environne. Mettez » par exemple un petit ſaule ou un arbre » dans un pot ſur un gâteau de réſine, & » électriſez l'arbre; vous ſerez étonné de voir » la vigueur que cet arbre électriſé rendra » ſur le champ, en enflant, pour ainſi dire,

» & en dressant ses feuilles. Mais au moment » que vous le touchez, quand ce ne feroit » que par une seule feuille, vous verrez tout » l'arbre tomber en langueur précisément » comme la plante sensitive. »

CHAPITRE XI.

Des qualités des plantes relativement à l'électricité.

AFIN de ne rien laisser à désirer sur tout ce qui peut avoir rapport aux végétaux, nous traiterons des qualités des plantes; par ce nom nous entendons l'odeur, la saveur & la couleur des plantes. Il est à propos d'examiner si l'électricité a quelque influence sur ces qualités, & quels sont les effets qu'elle peut produire sur elles. L'expérience doit être notre principal guide, parce que l'électricité peut avoir prise sur ces qualités, si je puis parler ainsi. A la lueur de ce flambeau on marche avec confiance, même dans les sentiers les plus épineux, & sur-tout dans une matiere absolument neuve sur laquelle aucun physicien ne s'est encore exercé.

PARAGRAPHE PREMIER.

De l'influence du fluide électrique sur l'odeur des plantes.

LA cause de l'odeur dans les plantes est l'esprit recteur, principe très-volatil & très-fugace, composé d'une substance inflammable, & même d'une matiere saline, extrêmement atténuées; cet esprit, quoique de nature huileuse, est parfaitement miscible avec l'eau, par l'intermede de son principe salin. Le fluide électrique a une influence déterminée sur cet esprit, comme on va en être convaincu par l'expérience. J'ai planté plusieurs oignons de jacinte & de jonquille dans divers vases; lorsque les fleurs furent nées & eurent pris un commencement d'accroissement un peu marqué, & avant que l'odeur naturelle de la plante se fît sentir, j'électrisai la moitié du nombre de ces vases de fleurs; je répétai l'électrisation pendant quelques jours, chaque jour demi-heure le matin & autant le soir, & j'observai après l'électrisation, que les fleurs électrisées avoient acquis leur odeur propre, ce que n'avoient pas fait les autres plantes non soumises à l'électricité

l'électricité. Le fluide électrique accélere donc l'époque de l'émanation des odeurs des végétaux.

Dans le tems où les fleurs qui n'avoient pas été électrisées devinrent naturellement odorantes, ce qui arriva plus tard, j'examinai sur plusieurs de ces vases quelles étoient les distances où un même nombre de fleurs cessoit de faire sentir de l'odeur. Comme j'avois eu soin, auparavant, de les isoler & de tout disposer pour les électriser, je m'apperçus bientôt, en mettant en jeu la machine électrique, que l'odeur de ces plantes s'étendoit beaucoup plus loin qu'avant l'électrisation, que les limites où s'étoient arrêtées précédemment les effluves des fleurs avoient été notablement reculées. Il m'a presque toujours paru que l'augmentation produite par l'électricité dans la sphere ou l'atmosphere des odeurs, étoit d'un tiers ou de la moitié de la premiere distance. Ces expériences ont été faites non-seulement dans un appartement très-grand, mais encore plusieurs fois en plein air; & le résultat a toujours été à-peu-près le même. J'ai encore observé que les fleurs électrisées exprimoient plus fortement la nature de leur odeur propre que les fleurs non-électrisées, celles-ci étant examinées à des distances correspondantes à

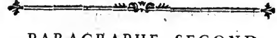
celles des premieres, & dans le tems où les fleurs avoient acquis naturellement tout l'accroiſſement & la perfection néceſſaires pour exhaler leur odeur. Ces trois ſortes d'expériences ont été tentées ſur les fruits, & le réſultat a été le même, c'eſt-à-dire, qu'il y a toujours eu accélération, intenſité d'odeur & augmentation dans les diſtances dans les fruits électriſés, ce qu'on ne remarquoit pas dans les fruits qui n'étoient pas ſoumis à l'électriſation ; mais ces effets comparés à ceux des fleurs ont été moins grands.

Le fluide électrique a donc la vertu d'accélérer le tems où les fleurs & les fruits fourniſſent leurs émanations odorantes ; il a donc la propriété d'augmenter l'intenſité des odeurs, & de plus, celle de les porter & de les rendre ſenſibles à une plus grande diſtance : ces effets ſuivent néceſſairement des loix qu'obſerve le fluide électrique. Nous avons vu précédemment que ce fluide augmentoit la tranſpiration des végétaux ; ce qu'il fait ſur les fluides, il peut à plus forte raiſon l'opérer ſur les eſprits des plantes avec d'autant plus de facilité que ces eſprits ſont très-atténués, très-volatils & très-fugaces. Le fluide électrique, ſurabondant dans un corps, cherche à en ſortir par ſa force répulſive, il s'élance de tous côtés vers tous

les corps ambians qui ne sont pas doués d'électricité, en vertu de la force attractive qu'un corps électrisé exerce sur ceux qui ne le sont pas; de-là les émanations naturelles des corps, les effluves odorans qui s'exhalent continuellement des fleurs & des fruits, doivent être atténués & subtilisés encore plus que dans leur état ordinaire; ils doivent, par l'accession d'un nouveau principe moteur, être portés plus abondamment & avec plus de vîtesse à une certaine distance, comme l'expérience le prouve.

Les trois effets de l'électricité sur les odeurs des fleurs & des fruits ont également lieu, quoique les végétaux qui les portent ne soient point électrisés, pourvu cependant qu'ils soient placés à une distance convenable des corps qu'on électrise; mais alors on ne les observe que du côté qui est tourné vers la machine électrique ou vers les corps électrisés les plus proches. On remarque le même phénomene pour la transpiration des plantes; cette fonction végétale est beaucoup augmentée, seulement en approchant les plantes des corps qu'on soumet à l'électrisation. Cet effet résulte de l'attraction continuelle qu'exerce le fluide électrique sur toutes les substances qui ne sont pas électrisées; les molécules aqueuses, les esprits fugaces

des végétaux, les matieres douées d'une grande volatilité ſont très-mobiles, & conſéquemment très-dociles à obéir aux impreſſions de ce fluide. De-là l'influence du fluide électrique ſur les odeurs des végétaux, influence qu'on obſerve principalement dans les tems où l'électricité qui regne dans l'atmoſphere eſt plus forte. Alors on éprouve que la végétation eſt plus vigoureuſe, comme nous l'avons fait voir, qu'il y a par conſéquent une accélération dans les productions diverſes des plantes, que les fleurs s'épanouiſſent plutôt, que leurs odeurs ſont précoces, ſont plus ſuaves, plus caractériſées & ſe font appercevoir de plus loin; effets qui procédent néceſſairement du développement de la matiere odorante, & des eſprits recteurs contenus dans les végétaux.



PARAGRAPHE SECOND.

De l'influence de l'électricité ſur la ſaveur des végétaux.

LA nature a établi une telle correſpondance entre les odeurs & les ſaveurs, que ſouvent on peut juger des unes par les autres, & réciproquement; & ce moyen nous in-

duit rarement à erreur. Le fluide électrique qui produit des effets si marqués sur le principe odorant des végétaux, n'est pas moins efficace dans son action sur le principe sapide ou savoureux des plantes; il le développe d'une maniere particuliere, & le rend plus susceptible d'exciter des sensations agréables dans l'organe du goût. Deux vases d'orangers, deux vases de grenadiers & deux de figuiers furent choisis semblables de tout point, dans la saison respective où ils portent leurs fruits. On électrisa pendant plusieurs jours un vase de chaque espece, dans un tems qui approchoit de celui de la maturation, & on observa constamment que les fruits électrisés, comparés à ceux qui ne l'avoient pas été, étoient beaucoup meilleurs au goût, que la sensation qu'ils faisoient éprouver étoit plus agréable. On observa encore quelque tems après, que les fruits soumis à l'électrisation étoient parvenus bien plutôt à la maturité, & qu'ils avoient acquis leur saveur ordinaire avant les fruits non-électrisés. Deux petits pommiers plantés dans des vases, & semblables autant qu'on peut en trouver de tels, furent pris dans le tems où leurs fruits étoient mûrs; l'un deux fut électrisé pendant quelque-tems, & on remarqua généralement que les pommes de cet arbre étoient plus sapides

que celles du pommier qui n'avoit jamais été électrisé.

J'ai répété les expériences dont je viens de parler sur les mêmes fruits & sur divers autres qui avoient été détachés de leurs plantes respectives, les uns avant leur parfaite maturité, & les autres dans le tems de la maturation. J'ai fait de ces fruits deux lots semblables, l'un a été électrisé, à la maniere ordinaire, pendant un intervalle de tems suffisant ; on a ensuite goûté & comparé les fruits correspondans, & plusieurs personnes que j'ai consultées ont pensé comme moi, que les fruits électrisés avoient acquis par cette opération une saveur & plutôt & plus agréable que ceux qui n'avoient point été soumis à l'électrisation : expérience qui nous montre que l'influence de l'électricité sur les saveurs, est la même sur les fruits séparés de l'arbre que sur ceux qui y sont encore adhérents.

Les effets de cette influence du fluide électrique ne doivent point surprendre, car ce fluide est singuliérement propre à diviser, à atténuer les particules sapides, à les combiner avec d'autres principes qui les rendent plus agréables, à faire évaporer les sucs aqueux trop abondans qui pourroient dénaturer, envelopper & masquer les molécules propres

à faire sur les houppes nerveuses de l'organe du goût, une impression douce & satisfaisante. L'électricité, par son action sur les sels végétaux & sur les huiles des plantes, peut atténuer ces substances, les combiner, les modifier de telle sorte que des fruits déviennent plutôt sapides, & acquierent, par le changement & l'altération qu'elle opérera, ce degré de sapidité qui est agréable, & auquel nous sommes accoutumés dans les fruits parvenus à la maturité. Je n'insisterai pas plus long-tems sur cet effet, qui est une suite de l'influence de l'électricité naturelle & artificielle sur la maturation des fruits, que nous avons déjà discutée dans le chapitre relatif à cet objet.



PARAGRAPHE TROISIEME.

Des effets de l'électricité sur les couleurs des végétaux

LES matieres les plus brillantes ne sont pas toujours les plus faciles à traiter; & au moral comme au physique, il est souvent vrai de dire que les épines sont cachées sous les roses. Il ne paroît pas, jusqu'ici, que personne se soit encore occupé de l'influence

de l'électricité sur les couleurs des végétaux, quelque intéressant que soit ce sujet : sans doute la difficulté de la matiere aura détourné de ce dessein les physiciens qui auroient été tentés de s'y appliquer. (*) L'in-

(*) Des savans recommandables se sont occupés de ce qui a rapport aux parties colorantes des végétaux, mais il n'est pas de notre objet de traiter cette matiere sous d'autres rapports que ceux de l'électricité. Hales croit que la couleur des fleurs est due aux principes aériens subtilisés; selon Becher & Stalh, la couleur verte des végétaux vient du fer qu'ils contiennent & que Lemery nous a appris à retirer des cendres des plantes. Le célebre Pott regarde le phlogistique comme la cause de la couleur de tous les corps. Le comte de Mouroux, dans le cinquieme volume des mêlanges de Turin, a tâché de prouver, par un grand nombre d'expériences, que les fleurs contiennent un principe colorant particulier fixe, qui existe encore dans les cendres, & qui communique aux vitrifications dans lesquelles on les fait entrer, la couleur de la fleur ou d'une autre partie quelconque de la plante. M. Achard est d'un avis opposé, & de plus pense « que les couleurs des fleurs & des végétaux en » général, ne proviennent que de la combinaison de toutes » leurs parties composantes & de leur degré de fermentation, » qui, suivant qu'il est différent, doit nécessairement produire » une différence dans l'arrangement des parties végétales; ce » qui le *conduit* à expliquer la cause des changemens que pro» duit l'absence ou la présence de la lumiere dans la couleur » des végétaux & de plusieurs autres corps naturels. » D'autres savans ont dirigé leurs recherches sur les parties colorantes des végétaux propres à la teinture; tels sont principalement M. Dambourney dans son excellente phytobaphie indigene; M. Buchoz dans plusieurs de ses ouvrages, M. Pilatre de Rozier, intendant des cabinets de monsieur, dans ses leçons sur cet objet; M. Willemet, dans sa phytographie économique, ouvrage utile & qui peut servir de modele aux phytographies des différentes provinces. On sait enfin que M. Opoix, dans deux mémoires très-intéressans, a rassemblé plusieurs preuves

fluence de la lumiere fur les couleurs des végétaux eft bien démontrée par l'obfervation journaliere, qui prouve que les plantes, élevées dans l'obfcurité, éprouvent des changemens de couleur, elles jauniffent quelquefois & blanchiffent plus fouvent. Nos jardiniers ont l'art depuis long-tems d'adoucir nos plantes, & de leur faire changer de couleur en les mettant en terre, c'eft-à-dire, en les privant de l'influence de la lumiere; nos céleris, nos cardons, nos chicorées perdent alors la couleur verte, dès qu'ils font enveloppés de paille ou couverts de terre; ils deviennent blancs par la fimple privation de la lumiere. Les plantes qui croiffent dans les endroits ombragés, celles qui naiffent dans l'obfcurité, dans l'épaiffeur des bois, non feulement font étiolées, mais éprouvent une altération de couleur, précifément par

---

pour montrer que les corps ne font colorés qu'autant qu'ils contiennent un principe inflammable, auquel on donne ordinairement le nom de phlogiftique; & que leurs différentes couleurs viennent des différens états de cette matiere inflammable; conféquemment que les corps dont le phlogiftique eft dans le même état, paroiffent toujours avec les mêmes couleurs, & que ceux qui éprouvent diverfes altérations dans ce principe inflammable, paffent fucceffivement par autant de couleurs différentes. Mais aucun phyficien n'a encore appliqué l'électricité aux couleurs des végétaux, & il feroit à fouhaiter que plufieurs d'entr'eux fiffent des efforts pour entrer dans cette nouvelle carriere.

la privation de la lumiere ou par la diminution de ſon influence. Les expériences de M. Bonnet, de M. Méeſe & de quelques autres ont porté cette vérité à un tel point d'évidence, qu'il n'eſt plus permis de la conteſter. Le fluide électrique n'étant que l'élément de la lumiere modifié, doit avoir ſur les plantes, & principalement ſur leurs couleurs, une influence qu'on ne peut refuſer à la lumiere, puiſqu'un grand nombre d'expériences directes établiſſent ce point de doctrine. Je pourrois peut-être me contenter de ces conſidérations & me diſpenſer de toute autre recherche, parce que l'influence de l'électricité ſur les couleurs ſeroit alors ſuffiſamment prouvée ; mais je vais, pour confirmer encore de plus en plus cette vérité, rapporter quelques expériences que j'ai faites.

J'ai planté dans des vaſes pluſieurs griffes de renoncules, pluſieurs pattes d'anémone, quelques tulipes de différentes eſpeces, quelques narciſſes, un certain nombre de violiers de diverſes couleurs, des violettes, des pyramidales, des jacinthes, des liſerons, des pavots & quelques autres fleurs connues. J'ai eu ſoin, pour m'éclairer par des comparaiſons, d'avoir toujours au moins deux vaſes égaux de chaque eſpece de plante,

quelquefois même j'en ai eu quatre. Une partie de ces vafes a été électrifée dans le tems où les fleurs étoient déjà développées; quelques-unes approchoient de leur point de perfection, & d'autres y étoient arrivées; parce que j'avois eu foin de planter des fleurs quelques jours après d'autres de même efpece; & d'ailleurs il y a toujours une certaine inégalité dans la végétation des fleurs, qui réfulte de mille caufes : l'autre moitié correfpondante de ces plantes n'étoit point électrifée. J'ai conftamment obfervé que fi j'électrifois des fleurs qui n'étoient point encore parvenues à leur épanouiffement total, à leur perfection, à tout l'éclat & le brillant de leurs couleurs naturelles, elles arrivoient plutôt à ce point lorfqu'elles étoient électrifées, que les plantes de même efpece qui n'avoient point été foumifes à cette opération. La teinte verdâtre qui paroît dans quelques parties des fleurs trop jeunes, la teinte blanchâtre, difparoiffoient plutôt; les couleurs naturelles fe perfectionnoient plutôt, les nuances arrivoient plus vîte à leur développement. Lorfque je communiquois l'électricité aux fleurs qui avoient acquis leur couleur naturelle, j'appercevois un éclat plus brillant, une fraîcheur plus grande, une nuance plus marquée que dans les fleurs de

même espece, traitées également, à l'électricité près. Ces expériences, répétées plusieurs fois, ont donné les mêmes résultats; d'où j'ai conclu que l'électricité accéléroit l'apparition des couleurs végétales, & qu'elle donnoit plus d'énergie & plus d'éclat aux couleurs des fleurs.

Les expériences dont je viens de parler, ont été faites également sur des fruits; la méthode ayant été la même, je me dispenserai de la répéter. On a pris des vases contenant des plantes chargées de fruits, voisins de leur maturité, & d'autres qui y étoient arrivés: des vases semblables étoient destinés à la comparaison. Les premiers seulement furent électrisés; & j'observai généralement que les fruits qui n'avoient pas encore atteint leur perfection, se coloroient plutôt, étant électrisés, que ceux qui ne l'étoient pas; je remarquai que les fruits murs, soumis à l'électrisation, acquéroient un éclat de couleur, une vivacité, une fraîcheur, une teinte que n'eurent jamais les fruits des plantes correspondantes qui ne furent point électrisées. De ces principes souvent répétés, résulte cette conséquence de la plus grande certitude, que les fruits électrisés parviennent plutôt à leur couleur naturelle que ceux qui ne le sont pas; & de plus, que les fruits qui ont

éprouvé pendant quelque tems la vertu électrique, obtiennent plus d'éclat & d'intensité dans la couleur. Ces effets sont on ne peut plus marqués sur les oranges, sur les grenades, sur les pommes, les abricots & les pêches : ils sont même si caractérisés que des personnes non prevenues de l'électricité communiquée aux uns plutôt qu'aux autres, ont porté le même jugement ; & qu'il étoit impossible de s'y méprendre.

Pour connoître la cause de ces phénomenes, il suffit de se rappeller que l'électricité accélere la végétation, qu'elle hâte la maturation & la rend plus parfaite : effets certains & constans qui sont nécessairement liés avec l'accélération des couleurs & leur intensité. Lorsque la saison & la température sont favorables, que la chaleur est plus grande, que les pluies sont survenues à propos, nous voyons ordinairement que les fleurs & les fruits se colorent plutôt, & que les couleurs sont plus brillantes que dans d'autres années où la température est différente. Si la chaleur a cette influence sur la couleur des fleurs & des fruits, seroit-il impossible que l'électricité dont l'action n'est pas moins puissante, eût la même vertu, ou du moins celle de concourir à cet effet, sur-tout après qu'il a été démontré que le

fluide électrique accéléroit la germination des graines, influoit d'une maniere particuliere sur la production des fleurs & des fruits, en hâtant leur développement & leur point de perfection? On ne peut se refuser à cette conséquence.

Toutes les plantes électrisées m'ont paru avoir un plus beau verd dans leurs feuilles; l'éclat & la fraîcheur se faisoient bientôt remarquer dans cette couleur. Cet effet devenoit encore plus sensible en mettant en regard deux plantes de même espece, d'un âge égal & cultivées avec un soin pareil; l'intensité du verd & son brillant frappoit bientôt tous les yeux. Afin que l'effet soit plus marqué, il faut que l'électrisation ait été répétée plusieurs jours de suite, ainsi qu'on l'a fait pour les couleurs des fleurs & des fruits.

De ces expériences souvent répétées & de plusieurs autres qui sont faciles à imaginer, & dont je parlerai dans un autre mémoire, j'ai tiré les propositions suivantes qui sont générales, & qui ne m'ont jamais présenté une exception. Toutes les feuilles & les jeunes tiges des plantes électrisées acquierent, par l'électrisation, un verd plus foncé & plus brillant que celles de même espece qui n'ont point été électrisées. Les fleurs de quelque nature qu'elles soient, par l'électricité, se

colorent plutôt que celles à qui la vertu électrique n'a point été communiquée. Lorſque leurs couleurs ſe ſont développées d'elles-mêmes, l'électricité leur ajoute un nouvel éclat, une teinte plus forte, des nuances mieux prononcées. Il en eſt de même abſolument des fruits, la couleur naturelle ſe montre avant l'époque ordinaire, elle devient plus brillante, elle a plus d'intenſité : ces effets ont lieu, quelle que ſoit l'eſpece de couleur propre des fleurs & des fruits, ſoit qu'elle tire ſur le blanc, le rouge, le jaune, le verd, le violet, &c. Une fleur de couleur blanche aura donc plutôt tout l'éclat de cette couleur; une fleur rouge, une fleur jaune, une fleur panachée de différentes teintes parviendront plutôt, par le moyen de l'électriſation, aux couleurs qui leur ſont propres, & la nuance ſera plus caractériſée. J'ai même obſervé qu'en forçant l'électricité, les fleurs & les fruits acquiéroient les teintes voiſines de celles qui leur ſont naturelles, & même les teintes ſupérieures ou plus marquées qui ſont dans l'échelle des couleurs, ce dont un œil exercé aux différentes nuances de couleurs, ne manquera pas de s'appercevoir.

Il paroît naturel de conclure de ces expériences, que le fluide électrique a une influence ſenſible ſur les couleurs des végétaux; que

l'intenſité de ce fluide augmente celle des couleurs, & les fait même paſſer aux nuances plus fortes qui ſe trouvent dans l'échelle des couleurs ; c'eſt-à-dire, que plus il y a de fluide électrique dans un végétal, plus ſa couleur eſt grande dans la même eſpece ; que ce fluide peut encore faire paſſer un végétal d'une eſpece ou nuance de couleur à une autre, qui dans la gradation des couleurs eſt ſupérieure. Je m'occupe d'une ſuite d'expériences curieuſes ſur ce ſujet, ſur leſquelles je ne m'étendrai pas ici, parce que cet ouvrage n'eſt déjà que trop long, & que d'ailleurs elles n'ont pas un rapport bien prochain avec l'objet principal de nos recherches actuelles. Il ſuffira de dire qu'il me paroît prouvé que l'ordre des couleurs priſmatiques, & celui de leurs différentes nuances, ſuivent aſſez l'ordre de l'intenſité ou condenſation du fluide électrique ; qu'il eſt poſſible de faire paſſer les pétales de certaines fleurs d'une eſpece de couleur à l'autre, quelquefois même ſucceſſivement à deux ou trois eſpeces de couleurs ; que tantôt la ſimple électriſation ſuffit, tantôt il eſt néceſſaire d'employer la voie des étincelles électriques & de le faire éclater ſur les fleurs, ſur les peaux des fruits ou ſur les feuilles, quelquefois on doit avoir recours à l'expérience de Leyde ; que ce qui rend

rend ces dernieres expériences difficiles, c'eſt que le choc électrique altere ſouvent le tiſſu ſi délicat des pétales, que certaines de ces nouvelles couleurs ſont fugaces, &c. &c.

Les changemens de couleurs, opérés dans les végétaux par le fluide électrique, peuvent dépendre des altérations qu'il produit dans la configuration des différentes molécules dont les plantes ſont compoſées, ou dans la contexture de leur aſſemblage, ou mieux encore dans les divers degrés d'aminciſſement & de ténuité de ces parties : alors elles deviennent propres à réflechir ou à réfracter certains rayons colorés plutôt que d'autres. On ſait que l'effet ordinaire du fluide électrique eſt d'atténuer & de diviſer les parties intégrantes des corps ; & que les couleurs des corps naturels réſultent, comme Newton l'a prouvé dans ſon optique, de l'épaiſſeur plus ou moins grande des petites lames ou molécules dont ils ſont compoſés ; ainſi il n'y a rien que de très-naturel dans l'influence de l'électricité ſur les couleurs des végétaux, & de très-vraiſemblable dans l'explication qu'on a donnée.

L'électricité contribue encore aux effets dont nous parlons, c'eſt-à-dire, aux changemens des couleurs végétales par le moyen de l'augmentation de tranſpiration. Lorſque une plante eſt pleine de fluide aqueux, la

couleur propre de ses différentes parties est comme enveloppée, voilée, ou, si l'on veut, délayée par la surabondance de ce fluide; conséquemment, tout ce qui tendra à diminuer la quantité trop considérable du liquide étranger permettra à la couleur de se développer & d'acquérir son éclat naturel, mais l'électricité augmente la transpiration des plantes, en augmentant l'évaporation des fluides qu'elles contiennent, ainsi que nous l'avons prouvé. Elle agira donc au moins de cette maniere sur les couleurs des plantes. Ajoutons que les parties aqueuses, unies avec les molécules colorantes, altéroient leur contexture, donnoient nécessairement plus d'épaisseur; & le degré d'amincissement de ces parties n'étant plus le même, l'espece, la nuance & le ton de couleur devoit changer.

Je puis confirmer ici mon opinion générale, par ce qu'a dit M. Marigues à l'académie de Rouen, sur la cause en particulier qui fait blanchir les plantes soustraites à l'action de l'air: cet auteur impute cet effet au défaut de transpiration. Selon lui, la matiere colorante qui consiste en une portion de fer & une espece de résine, est renfermée dans les cellules qui forment le tissu des feuilles. Si l'eau de végétation n'est point dissipée par l'action de l'air, elle surabonde & demeure stagnante dans les vaisseaux. Elle

délaye, étend les molécules de matiere colorante, & les noie à tel point, qu'on ne les voit plus que sous une couleur jaune-pâle ou blanche. Si vous rendez au jour ces plantes blanchies, l'air ambiant enlevera cette eau superflue & permettra le rapprochement des molécules qui operent la couleur verte. On sait aussi que M. Pallas a vu en Russie une espece de champignon qui, lorsqu'on le déchire au grand air, se colore d'un très-beau bleu azuré. M. Bonnet a fait également cette observation sur quelques-uns de nos champignons communs. Ce phénomene dépend visiblement de l'évaporation du fluide aqueux surabondant qui masquoit la couleur. Il en est de même de la liqueur du coquillage appellé pourpre par les naturalistes; aussitôt qu'elle est exposée à l'air, elle passe successivement par différens degrés de verd, de jaune & de bleu pour prendre un rouge vif qui forme le vrai pourpre, couleur si estimée chez les anciens. Mais cette maniere dont l'électricité agit indirectement sur la couleur des végétaux, n'exclud point celle qui est directe, & dont nous avons jusqu'ici donné des preuves: elles concourent l'une & l'autre à établir le fait principal, l'influence de l'électricité sur les couleurs des plantes que nous avons eu en vue.

Pourquoi le fluide électrique qui a tant d'analogie avec celui de la lumiere, n'auroit-il pas la vertu d'influer sur les couleurs, puisque ce dernier en a tant, non seulement sur les couleurs végétales, mais encore sur celles des substances propres aux autres regnes, & conséquemment sur les corps en général. Qu'il me soit permis a cette occasion de faire connoître ici deux faits intéressans que je tiens de M. Sage, & qui me paroissent avoir un rapport avec l'objet présent. Le phosphore de Kunkel, exposé à la lumiere, devient rouge de jaune qu'il étoit. J'ai vu dans le cabinet de minéralogie de ce savant, un morceau de ce phosphore qui s'étant trouvé dans une armoire tournée du côté des croisées, a pris une forte teinte de rouge; on y remarque aussi un autre morceau qui n'a point été rémué, & qui présente une couleur rouge du côté dirigé vers la lumiere, tandis que la face opposée, ayant constamment été dans l'ombre, a resté jaune. L'esprit de nitre se colore par la simple exposition à la lumiere; & s'il est concentré, quoiqu'il ne soit plus fumant, il le devient de nouveau par le seul effet de la lumiere.

Ce qui confirme encore d'une maniere particuliere tout ce que nous venons de

dire, c'eſt que l'étincelle électrique, vue à travers un priſme, ſe décompoſe comme la lumiere, & préſente les ſept couleurs du ſpectre ſolaire, les couleurs priſmatiques qui ſont le rouge, l'orangé, le jaune, le verd, le bleu, l'indigo & le violet; c'eſt que la lumiere électrique, ſelon ſes différens degrés de condenſation, offre différentes couleurs; elle eſt d'un blanc bleu pâle dans ſon plus grand degré de raréfaction; avec plus de denſité, elle devient pourpre & ſucceſſivement jaune, enſuite tirant au blanc, ce qui eſt le dernier degré de condenſation.

Pourquoi les parties aqueuſes contenues dans certaines portions des divers tiſſus végétaux ne pourroient-elles pas faire l'office de décompoſer les rayons de lumiere, & de ne préſenter que certaines eſpeces de rayons colorés, les autres étant abſorbés; de plus, chaque famille de plantes ayant des molécules différentes & différemment arrangées ne réflechiſſent que des rayons d'une certaine couleur. Ces deux cauſes, ſeules ou combinées entr'elles, produiront dans les plantes cette diverſité charmante qui excite ſi puiſſamment notre admiration.

Une expérience que le célebre M. Prieſtley a faite, & qui eſt rapportée dans le premier volume de ſon excellent ouvrage ſur les

différentes especes d'air, ajoute un nouveau poids à ce qui a été établi précédemment. Il est venu à bout par le moyen de l'étincelle électrique de changer en rouge la couleur bleue des teintures des végétaux. « Je m'apperçus, dit ce savant physicien, qu'après que j'eus tiré l'étincelle électrique pendant environ une minute, entre le fil de fer *B*, & la liqueur *A*, la partie supérieure de la liqueur commença à paroître rouge, & au bout de deux minutes elle le fut très-parfaitement; & cette partie rouge qui avoit un quart de pouce de longueur, ne se mêloit pas aisément avec le reste de la liqueur. J'observai aussi que si le tube étoit incliné, lorsque je tirois les étincelles électriques, la rougeur s'étendoit deux fois aussi loin du côté inférieur que du côté supérieur.... L'étincelle électrique tirée dans l'air acide végétal, assure-t-il dans le tome troisieme, y produit exactement le même effet que dans l'air acide vitriolique; elle teint d'une couleur brune ou noire le verre dans lequel il est renfermé. »

Ayant appliqué sur des plaques de cuivre des pétales colorés de différentes fleurs, j'ai déchargé successivement des étincelles sur ces feuilles, & j'ai assez généralement observé des changemens de couleur, plus souvent

j'ai cru voir des teintes de rouge ſur les pétales bleus, verds, jaunes & même blancs; ordinairement ces teintes étoient foibles; mais j'oublie que ces recherches feront l'objet d'un autre ouvrage. (*)

(*) On imprimoit ce traité lorſque j'ai vu, dans un *avis ſur l'électricité conſidérée comme remede dans certaines maladies*, (extrait du journal de Nancy, ouvrage intéreſſant) une obſervation neuve qui a une eſpece de rapport à notre ſujet. M. Nicolas, habile profeſſeur de Nancy, connu par pluſieurs ouvrages & par des ſuccès dans l'électricité médicale, a obſervé qu'un jeune paralytique qu'il électriſoit, tranſpiroit beaucoup, particuliérement ſous l'aiſſelle droite paraliſée; & ce qu'il y a de ſingulier, que la ſueur de cette partie ſeulement teignoit le linge en beau bleu de Pruſſe, lequel pouvoit encore s'aviver par les acides. « Je fus quelques jours, dit-il, ſans » y faire attention, imaginant que cette couleur étoit dépoſée » par les vêtemens du malade; mais m'ayant aſſuré qu'il ne » portoit depuis long-tems que des habits gris, & que cette » couleur bleue ne paroiſſoit que depuis ſa maladie, je crus » devoir chercher une autre cauſe. Je le priai de changer de » chemiſe : le lendemain l'ayant examinée, je la trouvai tout » auſſi colorée que celles des jours précédens, ce qui continua » d'avoir lieu pendant les premiers quinze jours de ſon trai» tement *électrique*; enſuite la couleur bleue diſparut inſen» ſiblement. » Les expériences électriques furent enſuite ſuſpendues pendant environ quinze jours, au bout deſquels on les recommença. A cette nouvelle époque la couleur bleue réparut; phénomene qui eût encore lieu pendant ſept ou huit jours, au bout deſquels il diſparut, quoiqu'on continuât l'électriſation. Si on vouloit chercher des raiſons générales de ce fait, on devroit auparavant ſe rappeller qu'on trouve dans le ſang toutes les matieres néceſſaires à la formation du bleu de Pruſſe.

CHAPITRE XII.

De l'influence de l'électricité sur les matieres dont les végétaux sont composés.

La substance des plantes est composée de matieres diverses ; il est à propos de les examiner afin de connoître l'influence que l'électricité de l'atmosphere peut avoir sur elles, & d'en pouvoir conclure celle que le fluide électrique a sur les végétaux. L'analyse des plantes, soit à feu nud, soit par les menstrues, nous présente un grand nombre de substances diverses. La matiere la plus abondante qu'elles fournissent est l'eau & ensuite l'air, ainsi que nous l'avons prouvé; elles donnent aussi des huiles, des sels & une portion de terre. Comme ces différentes substances sont idioélectiques ou anélectriques, c'est-à-dire, électriques par elles-mêmes ou par communication, il est nécessaire de nous arrêter un moment sur cet objet.

Les sucs huileux, les sucs résineux, les sels essentiels, les sucs propres, les sucs gommeux sont les principales parties idioélectriques des plantes. Les sucs huileux sont

des subſtances graſſes fluides ou concrètes, immiſcibles à l'eau, pour l'ordinaire attaquables par l'eſprit-de-vin, & qui ſe volatiliſent au feu. Les amandes des fruits à noyau, les pepins & pluſieurs autres ſubſtances émulſives contiennent une grande quantité de parties oléagineuſes, que l'art en retire même par la ſimple expreſſion. Combien de plantes ne fourniſſent pas des matieres graſſes, concrêtes, qui ſont une vraie cire; perſonne n'ignore que les abeilles recueillent la cire ſur le plus grand nombre des fleurs. Par des procédés faciles on retire de la cire des chatons du peuplier, du bouleau & de pluſieurs autres végétaux; l'arbre de cire de la Louiſiane eſt celui qui en donne le plus abondamment. Le nombre des plantes, ſoit exotiques, ſoit indigenes qui fourniſſent les huiles eſſentielles, eſt très-grand; & l'énumération en feroit ici auſſi ſuperflue qu'elle eſt facile à faire.

Les ſucs réſineux ne ſont pas moins abondans dans le regne végétal; ces ſucs inflammables, indiſſolubles dans l'eau, mais diſſolubles dans les huiles & l'eſprit-de-vin, ſont des matieres très-propres à l'électricité. La poix, la térébenthine, le galipot, &c. ſont des réſines très-connues, & la quantité qu'on en peut retirer d'un ſeul arbre eſt étonnante.

Un grand nombre d'arbres nous fournit des baumes, des résines, des gommes résines; toutes les parties vertes des végétaux quelconques chargent d'une partie résineuse l'esprit-de-vin dans lequel on les fait infuser.

Il y a également dans les plantes beaucoup d'especes de sels essentiels; & chaque sel y est souvent en grande quantité; on en trouve qui sont acides, d'autres qui sont tartareux, quelques-uns qui sont un vrai sucre, un certain nombre qui ne different pas des sels minéraux, comme le sel marin, le nitre, l'alkali fixe minéral, &c. En voilà assez sur cet objet qui appartient plus à la chymie qu'à la physique, & sur lequel on trouvera tous les détails qu'on pourroit désirer dans les ouvrages de Mrs. Rouelle, Buquet & sur-tout de l'illustre Mr. Macquer.

Tout ce qui est d'une nature huileuse, quelle que soit son espece, est idioélectrique: les substances de ce genre sont très-propres à l'électricité. On connoît depuis long-tems la propriété qu'ont les huiles & la cire de rendre le bois plus électrique, lorsqu'on l'a fait bouillir dans ces matieres. Non seulement les huiles empêchent que les bois desséchés ne repompent l'humidité, mais ils lui communiquent plus de vertu, comme l'expérience le prouve. Le premier auteur de cette

découverte eſt le pere Ammerſin, membre d'un ordre qui a fourni pluſieurs phyſiciens, géomêtres & naturaliſtes célebres (celui des Minimes.) Les matieres huileuſes ſont auſſi très-bonnes pour iſoler; elles ne ſont aucunement conductrices de l'électricité, comme toutes les ſubſtances anélectriques.

Les réſines ſont très-propres à l'électricité; on ſait qu'en les frottant elles s'électriſent ainſi que le verre. Perſonne n'ignore que c'eſt avec la poix que nous faiſons nos électrophores perpétuels, appareils où l'électricité ſe montre à un ſi haut degré. Le galipot, la cire, la laque, &c. qu'on y ajoute, les rendent encore meilleurs; la cire d'Eſpagne, ſi électrique, n'eſt en grande partie compoſée que de ſubſtances réſineuſes, telles que la gomme-laque, la térébenthine, la colophane, &c. Le moindre frottement électriſe parfaitement la gomme copal, la gomme-élémi, &c. & la plupart des réſines, des gommes & des gommes-réſines, ſur-tout quand elles ſont dans un état ſuſceptible de cette eſpece de friction qui excite l'électricité; ce dont on peut venir facilement à bout par des mêlanges & par divers autres procédés. Dans un autre ouvrage je publierai le travail que j'ai fait ſur cet objet & ſur quelques autres qui ont avec lui une certaine analogie.

On ne peut pas douter de l'électricité des sels essentiels des plantes ; nous nous bornerons à parler du sucre. Cette substance est très-abondante & très-commune dans la plupart des plantes où le vulgaire ne la soupçonne pas. On peut voir dans les mémoires de l'académie de Berlin, des preuves de cette vérité. M. Margraff est venu a bout de retirer six gros de sucre d'une demi-livre de racine seche de chervis ; demi-livre de bette-rave a fourni deux dragmes & demie de sucre ; une égale quantité de poirée blanche a donné demi-once de sucre, & tous ces sucres étoient parfaitement purs. Ils ont été retirés des plantes, non-seulement par l'intermede de l'esprit-de-vin rectifié, mais par la simple expression du suc de ces racines, qui a été d'abord purifié, ensuite soumis à l'évaporation, après laquelle on a obtenu de beaux crystaux : ce célebre chymiste en a obtenu des panais, des carottes & de plusieurs autres plantes. M. Parmentier a retiré de la chataigne un véritable sucre ; il pense aussi que dans le blé & autres grains de ce genre il y a une matiere sucrée. « La matiere farineuse, dit » ce savant, n'est point un mucilage simple » comme on l'a soupçonné long-tems ; elle » est composée, le plus ordinairement d'un » véritable sucre, d'une substance extractive

» & d'une gomme particuliere, nommée » amidon. » (*Recherches sur les végétaux nourrissans.*) M. Arduini, professeur de science agraire à l'université de Padoue, a reconnu par plusieurs expériences, que des cannes ordinaires ou roseaux, coupées & laissées pendant long-tems liées en bottes ou en faisceaux, on pouvoit exprimer un syrop parfaitement semblable à celui qu'on tire des cannes à sucre. M. Kalm, dans le 39e. volume des mémoires de l'académie des sciences de Suede, & dans le supplément à son voyage de l'Amérique septentrionale, dit en parlant du noyer hiccory, que si on fait au printems des incisions profondes à cet arbre, il en découle une seve blanche un peu épaisse dont on tire un sucre en quelques endroits: aussi les noix sont-elles d'un goût agréable. La seve qui au printems découle des incisions que l'on fait aux érables blancs du Canada, quoiqu'elle semble être de l'eau très-pure, contient cependant un quarantieme de vrai sucre dont elle se charge sans doute en s'élevant dans les vaisseaux séveux, comme on l'a remarqué, ou bien peut-être l'eau passe-t-elle toute sucrée dans les racines, après s'être chargée de cette substance sur les feuilles qui sont tombées sur la terre pendant l'automne. Il est bien reconnu à présent que presque toutes les plantes contiennent du

ſucre ; auſſi M. Macquer en parlant du ſucre & des ſubſtances ſaccarines, dit *qu'on peut les regarder comme la baſe & la matiere premiere de toutes les matieres alimenteuſes & de toute eſpece de vins & de liqueurs vineuſes.*

Les obſervations ſuivantes ſont bien propres à confirmer cette vérité. J'ai trouvé pluſieurs fois dans quelques eſpeces de raiſins ſecs, des criſtaux de ſucre fort abondans & aſſez bien caractériſés ; ils étoient parfaitement viſibles & renfermés, ſous une forme bien prononcée, dans la pellicule de chaque grain : il n'eſt même perſonne qui n'ait pu faire cette obſervation. A cette occaſion je rapporterai un fait nouveau de ce genre. En 1781 on a retiré cinquante livres de ſucre de cent cinquante livres de vin fait avec l'eſpece de raiſin qu'on appelle muſcat & qu'on avoit tellement différé de cueillir & de vendanger, qu'ils étoient auſſi ſecs que des raiſins de caiſſe. Ces raiſins auxquels la chaleur du ſoleil avoit donné une maturité plus qu'ordinaire & dont l'eau ſurabondante avoit été évaporée, contenoient une eſpece de ſirop ou de rob très-propre à la criſtalliſation du ſucre que la liqueur du raiſin mûr contient abondamment. La conſiſtance de ce rob étoit ſi grande qu'il ne pouvoit pas couler, & qu'on fut obligé de le mêler avec d'autre

vin de même espece; & c'est après ce mêlange qu'on trouva les cinquante livres de sucre en masse, séparé de la liqueur & cristallisé naturellement & sans le secours d'aucune manipulation. Ce sucre étoit très-parfumé & d'un gout délicieux. Le vin dont il a été retiré & sur lequel j'ai fait plusieurs expériences dont je rendrai compte dans un autre ouvrage, m'a été fourni par M. Coste, négociant, & seigneur de la terre d'Espagnac, dans laquelle se trouve un vignoble considérable du territoire de Béziers, très-connu par ses excellens vins.

Le moût n'est autre chose que le sucre sucré de différens fruits susceptibles de fermentation spiritueuse, & le nombre de ces fruits n'est pas petit. Le sucre y est contenu en grande quantité comme l'indiquent leur saveur & plusieurs expériences que j'ai faites. Lorsque ces moûts divers ont été épaissis & réduits en consistance de miel, les parties saccarines étant plus rapprochées, le goût sucré est plus marqué. Tout le monde connoît celui du raisiné, du *defrutum* ou vin cuit, des extraits ou gélées, &c.

Le miel qui se trouve dans un grand nombre de plantes, dans toutes celles qui ont des nectaires, dans la plupart des fruits mûrs & dans une infinité de matieres végétales, telles

par exemple, que les tiges du blé vert, les pois verts & de beaucoup de plantes vertes; le miel qui se trouve dans un si grand nombre de plantes est un sel essentiel sucré qui a toutes les propriétés du sucre. On peut même retirer avec profit le sucre du miel. Il n'est donc pas étonnant qu'on trouve communément, comme M. Baumé l'a observé, au fond supérieur des barils de miel de Narbonne & de miel de Gâtinois, lorsqu'ils sont nouveaux, une matiere blanche qui est de véritable sucre séparé naturellement du miel.

Ce sucre si abondant dans les plantes est très-électrique. M. Hauxsbée a souvent observé qu'un pain de sucre frappé ou rompu dans un lieu obscur rend de la lumiere. M. du Fay ayant éprouvé du sucre candi, de l'alun & d'autres sels, assure qu'il étoit parvenu à donner à ces corps une électricité sensible. S'il les eut frottés dans l'obscurité, dit un de nos savans les plus distingués (M. Desmarets) il auroit apperçu des éclats lumineux. Le pere Cotte a également éprouvé que si on coupe un morceau de sucre dans l'obscurité avec un couteau & un marteau, on voit à chaque coup de marteau une traînée de lumiere sortir du morceau de sucre dans l'endroit où se fait le brisement. Cette lumiere est

eſt certainement électrique ; ce qui le prouve, c'eſt qu'en frottant l'un contre l'autre deux morceaux de ſucre, la lumiere eſt plus forte. On peut même charger d'électricité un conducteur, ſur-tout ſi les morceaux ſont gros & que le ſucre ſoit très-dur. Les marchands de ſucre ſe ſont apperçus depuis long-tems de la lumiere dont nous parlons. Je ſuis perſuadé, dit le ſavant que nous venons de citer, que les autres ſels comme le ſel commun, l'alun, le ſalpêtre offriroient le même phénomene. On rapporte auſſi dans les obſervations ſur la phyſique, l'hiſtoire naturelle & les arts (Févr. 1778, pag. 130) le fait ſuivant qui me paroît très-curieux. Un fabricant ayant obſervé ſur la ſurface du chocolat, fait depuis peu de tems, une petite lumiere qui devenoit plus ſenſible le ſoir & durant la gelée, & de plus une attraction marquée que cette matiere exerçoit ſur les corps légers, tels que de petits grains de pouſſiere, des brins de fil, de paille, &c. en fit part à un phyſicien qui répéta ces épreuves & eut les mêmes réſultats. Il eut recours à l'expérience de Leyde, & les étincelles électriques furent encore plus fortes. Lorſque le chocolat eſt en poudre ſeche, ajoute-t-on, il perd ſa vertu électrique, mais on la lui rend bientôt en le pétriſſant avec

de l'huile. Cette derniere obſervation confirme ce que nous avons dit plus haut ſur la vertu éléctrique des huiles.

Le bois lui-même, ſéparé de la plupart des ſucs végétaux, & bien deſſéché, eſt très électrique; & quelquefois il l'eſt à un plus haut degré que le verre lui-même. Le pere Ammerſin a éprouvé avec le plus grand ſuccès le hêtre, le chêne, l'aune, le noyer, le tilleul, &c. ſous forme de cylindre & de globe, ſubſtitués à ceux du verre, mis en mouvement par une machine de rotation, & frottés de la même maniere, ſoit avec la main nue, ſoit avec des couſſins divers. *Brev. relatio de electric. propriâ lignorum. P. Wendelino Ammerſin.* M. Canton a éprouvé qu'un morceau de liege qu'on coupe avec un canif donne des ſignes d'électricité; & M. Henley qui a vérifié cette expérience, a de plus obſervé qu'un long morceau de liege préſenté au feu juſqu'à ce qu'il commença à brûler, & enſuite ſoumis au frottement d'une lime, produiſit des feux électriques plus marqués, puiſque de petites boules très-légeres qu'on en approcha enſuite, furent ſi puiſſamment attirées qu'il les enleva perpendiculairement, autant que les fils auxquels elles étoient ſuſpendues purent le permettre: cette électricité fut trouvée négative.

Diverſes matieres végétales étant frottées, ſont encore très-ſenſiblement électriques. M. Helfenzrieder, profeſſeur à Ingolſtadt, après avoir chauffé & frotté un ſimple carton, eſt venu à bout d'en tirer des étincelles avec crépitation, & des rayons lumineux de ſept à huit pouces de long, ſeulement par l'approche du doigt, dans l'obſcurité. J'ai répété ces expériences avec le même ſuccès, non-ſeulement en frottant le carton avec des peaux d'animaux, mais encore avec du bois même & d'autres corps différens; je les ai étendues au papier qui m'a donné également des étincelles électriques. Des pieces de linge, par exemple, des ſerviettes chauffées, & enſuite frottées, font auſſitôt paroître une lumiere & des étincelles électriques.

Des preuves que nous venons d'apporter il réſulte néceſſairement que dans tous les végétaux il y a un grand nombre de ſubſtances idioélectriques ou électriques par nature, telles que les matieres oléagineuſes, les parties réſineuſes des ſubſtances ſalines, furtout ſacarines & même du vrai ſoufre; (*) que le corps ligneux eſt également idioélectrique, ainſi que la plupart des fibres corticales de

(*) M. Deyeux en a obtenu de la racine de patience & de celle du raifort ſauvage.

plusieurs plantes. Mais toutes les matieres électriques par elles-mêmes étant frottées, donnent des signes d'électricité ; tous les frottemens qui pourront avoir lieu sur les substances végétales dont nous venons de parler, les électriseront donc, de quelque maniere que ce soit. Or ces frottemens peuvent être produits par l'influence si étendue des météores qui agissent, tantôt immédiatement & par eux-mêmes, tantôt par l'entremise de divers agens sécondaires, repandus dans toute la nature ; l'agitation de l'air seule, par exemple, peut produire un très-grand frottement, &c. J'ai quelquefois frotté légérement, pendant des tems favorables à l'électricité, des arbres résineux, & j'ai observé que ces plantes, même vivantes, donnoient des signes d'électricité, en attirant des corps légers, des brins de fil en équilibre que je présentois. Cet effet est absolument analogue aux belles expériences que M. Dubois, un de nos savans les plus distingués, a faites sur l'espece de perroquet appellé kakatois, que j'ai citées dans mon traité de l'électricité du corps humain, & dont on peut voir le détail dans son excellent ouvrage intitulé : *Tableau annuel des progrès de la physique, de l'histoire naturelle & des arts*, 1771 ; ouvrage dont le public desire vivement la continuation.

Tous les mouvemens qui s'exercent dans l'économie végétale, tous ceux qui sont nécessaires pour produire les diverses fonctions qu'on remarque dans les plantes, & sur lesquelles nous nous sommes suffisamment étendus; ces divers mouvemens produisent un frottement continuel dans toutes les parties, qui résulte de l'action & de la réaction mutuelle des solides & des fluides, ou des solides entre eux, conséquemment, le fluide électrique doit être naturellement produit ou accumulé dans les diverses parties des végétaux.

Les matieres idioélectriques végétales étant susceptibles de chaleur, seront encore électrisées par l'influence de la chaleur qui regne si souvent dans l'atmosphere, & même continuellement dans elle, si nous considérons la chose en grand, & l'ensemble de la nature; car la chaleur seule est capable d'électriser les substances idioélectriques : Boyle assure qu'un gros morceau d'ambre, exposé aux rayons du soleil jusqu'à ce qu'il fut modérement chaud, donna des signes d'attraction électrique dans différens points de sa surface. Muschenbroeck ayant échauffé une tourmaline, par le moyen seul des rayons solaires réunis à l'aide d'une lentille, la vit aussitôt attirer & repousser très-fortement des cendres,

des brins de paille, des morceaux de papiers des fils, &c. qu'il avoit placés auprès d'elle; ce qui annonce une vertu électrique fort grande; des tubes de verre échauffés par l'ardeur du soleil acquierent également de l'électricité.

Indépendamment de ces causes capables d'accumuler le fluide électrique dans les substances végétales idioélectriques, il en est une autre qui n'est pas moindre, elle est fondée sur la propriété qu'ont les matieres électriques par nature, de recevoir le fluide de même nom, & de le retenir assez fortement. Les matieres anélectriques le reçoivent, mais le transmettent; tandis que les substances idioélectriques le reçoivent sans le conduire. L'expérience la plus simple le prouve. Un électrophore est électrisé par communication, immédiatement par le conducteur d'un appareil électrique mis en jeu, & avec lequel il est en contact, comme il l'est par le frottement. Un carreau de verre même, ainsi que je l'ai éprouvé plusieurs fois, peut être très-bien électrisé par communication; & même si fortement que j'en ai souvent cassé plusieurs fois par l'effet seul de l'électricité; & de même que les autres substances, il ne perd pas son électricité par un simple contact, comme les vrais conducteurs. Ces expériences

ſuppoſées, il eſt évident que l'électricité régnant ordinairement dans l'atmoſphere, comme nous l'avons prouvé, doit ſe communiquer de cette façon aux matieres idio-électriques dont les plantes ſont compoſées, & qui, par leur nature, ſont ſuſceptibles de la recevoir; ce qui eſt encore un effet de l'électricité de l'atmoſphere ſur les plantes.

Ce ſeroit peut-être ici le lieu de parler de l'électricité de la matiere glutineuſe des végétaux qu'on nomme auſſi matiere végéto-animale. En lui donnant une eſpece de préparation, je ſuis venu à bout de faire pluſieurs belles expériences dont je donnerai le détail dans un mémoire particulier ſur ce ſujet. On y verra tous les rapports ſous leſquels j'ai conſidéré cette découverte de l'électricité de la matiere glutineuſe; j'oſe dire, quoique j'en ſois l'auteur, qu'elle eſt auſſi intéreſſante que curieuſe. Je l'ai également étendue à la matiere muqueuſe où amilacée qui a reçu la même préparation.

Outre les matieres idioélectriques qui compoſent les plantes, il y a encore dans ces corps organiſés une grande quantité d'eau, ainſi qu'il a été démontré; cet élément eſt un excellent conducteur du fluide électrique, il le reçoit & le tranſmet parfaite-

ment. (*) La grande ſource qui le lui communique eſt ce fond d'électricité qui regne dans l'atmoſphere, dans laquelle les plantes vivent & exercent toutes les fonctions qu'on y obſerve. C'eſt encore cette électricité produite ou communiquée, qui a lieu dans les ſubſtances électriques par nature dont les plantes ſont compoſées, & qui dépend des diverſes cauſes que nous avons indiquées. Ces principes, ſi féconds du fluide électrique, étant eſſentiels aux plantes, montrent quelle eſt la grande influence de l'électricité ſur toutes les plantes, ſes effets divers & la maniere dont ils ſont produits.

La plupart des ſubſtances végétales dont nous avons parlé, étant électriques négativement ou à la maniere des réſines, nous ne devons pas être ſurpris que les plantes abſorbent le fluide électrique de différentes façons, car c'eſt une conſéquence néceſſaire & ſure.

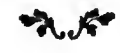
(*) Je ne parle point ici du fer contenu dans tous les végétaux & qui eſt, ſelon les chymiſtes, le principe colorant des plantes. Cette matiere métallique eſt encore un excellent conducteur, & les plantes qui en renferment une plus grande quantité ont en un degré plus ſenſible la vertu de tranſmettre plus facilement le fluide électrique. On a obſervé que les perſonnes qui ont reçu pluſieurs frictions mercurielles, étoient de meilleurs conducteurs de l'électricité, & en même-tems étoient plus expoſées à être frappées de la foudre; en feroit-il de même des plantes plus métalliques?

Ce fluide fait-il partie de la subſtance des végétaux? c'eſt ce qui eſt très-vraiſemblable, ſi nous en croyons pluſieurs auteurs. « J'ai » été plus porté à croire, dit Franklin, » (tom. 2me. pag. 187) que les plantes dans » leur végétation attirent le fluide électrique, » auſſi bien que l'air fluide qui ſe conſolidant » avec les autres matériaux dont elles ſont » formées, compoſent une grande partie de » leur ſubſtance; que lorſqu'elles viennent à » être digérées & à ſubir dans nos vaiſſeaux » une ſorte de fermentation, une partie de » ce feu, auſſi bien qu'une partie de cet air » recouvre ſon état de fluide actif, & ſe » répand dans le corps qui le digere & en » fait la ſéparation. » On regarde à préſent comme certain que les végétaux ſont les grands artiſans de la combinaiſon du phlogiſtique, & celui-ci a les plus grands rapports avec le fluide électrique. Je ſuis même beaucoup porté à croire que le fluide électrique n'eſt que l'acide phoſphorique combiné d'une certaine maniere avec le phlogiſtique. Écoutons M. de la Méthérie, dans ſes réflexions ſur les élémens. « Le phlogiſtique eſt fourni » par la lumiere qui ſe combine dans les » animaux & les végétaux, & par les différens » gas répandus dans l'atmoſphere dont les » végétaux s'approprient le phlogiſtique, &

» qu'ils rendent déphlogistiqués. Ainsi la » nature, toujours féconde dans ses opéra- » tions, purifie en même tems l'air, & forme » l'huile ; car les végétaux n'ont point assez » de phlogistique & en absorbent, tandis » qu'il est abondant chez les animaux dont » il se dégage sans cesse. » L'auteur de l'essai d'agronomie, dit avec beaucoup de raison : « comme l'épiderme des plantes est très- » poreuse, & en général plus ou moins trans- » parente ; comme les plantes sont salines, » huileuses, &c. on doit sentir que le feu » du soleil, considéré comme feu lumineux » & matiere colorante, doit être le principe » de la végétation, & qu'indépendamment » du mouvement continuel, principe de la » vie que les plantes reçoivent de lui, il les » nourrit immédiatement de cette matiere » hétérogene & de sa matiere propre, en » s'y fixant avec elle ». Pag. 17. M. Monnet soutient que dans les plantes, à mesure qu'elles croissent, la matiere électrique ou le feu élémentaire s'y insinue, soit par l'eau de la végétation, soit par l'air, qu'elle s'y combine avec l'eau & y forme la matiere huileuse. *Nouv. systeme de minéralogie.* p. 505.

Mais une observation qui me paroît très-propre à montrer la vérité que je me propose d'établir, c'est que selon les expériences de

M. Prieſtley, & ſur-tout de M. Inghen-Housz, les plantes donnent de l'air déphlogiſtiqué, principalement au ſoleil; mais elles ne fourniſſent un air déphlogiſtiqué que parce qu'elles ſe ſont approprié le phlogiſtique de l'air qu'elles ont auparavant reſpiré ou abſorbé. Les feuilles des végétaux doivent donc être regardées comme les filtres que la nature emploie pour déphlogiſtiquer l'air. Ce qui confirme encore merveilleuſement cette doctrine, c'eſt que les arbres réſineux ſont de tous les végétaux ceux qui donnent le plus d'air déphlogiſtiqué; ou en d'autres termes, ceux qui s'approprient une plus grande quantité de phlogiſtique, & qui, comme l'expérience le prouve, ſont les plus électriques. On ſait que l'électricité eſt plus abondante dans les hautes régions que dans celles qui ſont baſſes; & l'obſervation prouve encore que plus les plantes ſont élevées au-deſſus du niveau de la mer, plus elles ſont réſineuſes, c'eſt-à-dire, électriques. Le romarin, le pin, le ſapin, le meleze, le picea, &c. &c. en ſont des preuves de la plus grande certitude.



CHAPITRE XIII.

Des vertus électrico-nutritives & médico-électriques des végétaux.

LA prééminence que les plantes ont sur les divers alimens que nous employons, s'étend encore sur les différens remedes qui sont en usage; & leur utilité est égale, soit qu'il s'agisse de conserver la santé, soit qu'il faille la rétablir. L'hygiene & la thérapeutique peuvent s'en occuper avec le même succès.

Le sucre, ainsi que nous l'avons prouvé dans le chapitre précédent, existe non-seulement dans la canne à sucre, mais encore dans la plupart des plantes, & probablement dans tous les végétaux. Nous avons vu que M. Margraf en a retiré beaucoup des racines de plusieurs des plantes qui croissent dans nos potagers, & qui servent à notre nourriture; d'un grand nombre de plantes farineuses encore vertes, & même de quelques arbres; résultat qu'il a obtenu par le procédé le plus simple, par le moyen d'un dissolvant (l'esprit-de-vin) qui sépare ce sel essentiel des substances extractives & visqueuses

qui l'enveloppent. Le sucre est même si universellement répandu par-tout, qu'on peut le regarder, avec le plus grand nombre des bons chymistes, comme la matiere premiere de toutes les substances nutritives.

Cette substance, la meilleure de toutes celles qui contiennent des principes doux, dit M. Durade, annonce son prix par les attraits de sa saveur; néanmoins quelques personnes peu éclairées la rangent dans la classe des poisons. « Il plut autrefois aux savans de l'Arabie de le qualifier ainsi; & d'après eux on a dit ensuite qu'il échauffoit, qu'il étoit un caustique dangereux, qu'il avoit des appas perfides : on n'a pas même distingué l'excès de l'usage; mais son prétendu tort est d'être la plus agréable & la meilleure des substances. Les animaux indiquent par leurs gestes combien elle flatte leur goût; ils se hâtent de la saisir dès qu'ils la rencontrent, & ils la devorent comme s'ils étoient affamés. On voit jusqu'aux insectes en être avides, c'est un aimant qui les attire en foule. On pourroit découvrir bien des arbres dont la seve est chargée de sucre par le nuage qu'ils forment sur leur écorce. Un objet désiré si universellement, seroit-il pernicieux? Non, c'est au contraire un aliment utile.

A la Cochinchine on mange du ſucre au lieu de pain : l'élite des gardes de l'empereur, ſes trois cents plus beaux hommes, ont chacun trois livres de ce prétendu poiſon dans la ration de leur journée, comme ce qui peut les mieux nourrir. Les negres marrons ne vivent, la plupart du tems, dans les bois, que du ſucre des cannes ; les abeilles occupées uniquement à enlever celui des fleurs, ne recevant la vie qu'à cette fin, entretiennent du plus pur la cour de leur ſouveraine, & ſe nourriſſent du reſte. Ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que par une mépriſe plaiſante, les Arabes modernes qui le condamnent, le mangent eux-mêmes, & le louent la plupart du tems ſans s'en douter. Les bons fruits dont ils ne craignent point de ſe raſſaſier, ne méritent des éloges que lors qu'ils ſont devenus ſi doux, ſi ſucrés par une maturité exquiſe, qu'ils peuvent exactement tenir lieu de ſucre. » Et c'eſt avec beaucoup de raiſon que M. Macquer dit que les uſages du ſucre & de toutes les ſubſtances ſaccarines ſont des plus étendus & des plus importans, & que l'on peut les regarder comme la baſe & la matiere premiere de toutes les matieres alimenteuſes.

Mais le ſucre eſt une ſubſtance idioélectrique, ainſi que nous l'avons vu ; deux

morceaux de ce ſel frottés l'un contre l'autre donnent une lumiere électrique, de même que deux morceaux de verre qui éprouvent un frottement ſemblable : d'où nous devons conclure que la baſe des ſubſtances nutritives eſt une matiere idioélectrique, c'eſt-à-dire, électrique par nature, puiſque nous la retrouvons dans tous les alimens végétaux qui ſont les meilleures nourritures, & qui ſervent à la nutrition & à l'accroiſſement même des animaux qu'on ſert ſur nos tables. Dans le lait, ce premier aliment de l'homme & de la plupart des animaux, exiſte un ſucre qu'annonce la ſaveur ſucrée qu'il excite. Par le moyen de l'art on vient à bout d'en retirer de cette ſubſtance, & c'eſt ce qu'on nomme *ſucre de lait*, lequel réſulte de l'union du ſel eſſentiel de lait & d'une matiere extractive de la nature des ſucs ſucrés qui y eſt même en aſſez grande quantité.

Le miel qui eſt de toutes les productions végétales la mieux travaillée, & le ſavon végétal le plus exquis, ſervit autrefois, preſque ſeul, de nourriture à tant de ſolitaires qui fournirent la plus longue carriere ; il ne differe pas du ſucre par ſa nature & par ſes principes, & l'on ſait que les abeilles le recueillent du nectar des fleurs d'où il ſuinte ſous forme fluide. Si le chocolat eſt une

nourriture ſi propre à reſtaurer les forces vitales, c'eſt en grande partie au ſucre, c'eſt-à-dire, à une ſubſtance idioélectrique qu'il faut attribuer cette vertu; j'en dis autant des autres alimens où il entre. Le corps humain même, ainſi que celui des animaux, eſt compoſé en grande partie d'une eſpece de matiere ſucrée. « Il ne faut, dit » M. Durade, dans ſon traité phyſiologique » & chymique ſur la nutrition; il ne faut » qu'un peu d'eau & de feu pour réduire » les chairs ou toute autre partie en un ſyrop » qui non-ſeulement a la viſcocité de celui » qu'on fait avec le ſucre, mais encore ſa » propriété unique, de ſe convertir en gelée. » Celle qu'on tire de la corne de cef a même » une telle conformité avec celle de pomme, » qu'il eſt difficile de ne pas les confondre. »

La matiere ſucrée, en un mot, eſt la principale partie des ſubſtances nutritives, & ſe trouve dans toutes celles qui nous ſervent d'alimens, ſoit qu'ils ſoient tirés du regne animal, ſoit qu'ils appartiennent au regne végétal, pluſieurs ſubſtances de ces deux regnes contiennent plus de ſucre que d'autres, & ce ſont celles qu'il faut choiſir; mais le ſucre en nature doit ſouvent être préféré ou aſſocié aux différentes nourritures, parce qu'étant très-électrique, il convient dans les

les cas les plus ordinaires où il faut redonner du ton à la machine & augmenter l'énergie de l'électricité animale.

Indépendamment de la partie saccarine très-nutritive, qui se trouve dans le chocolat & dans les alimens végétaux, il y a encore une quantité considérable d'huile, ou si l'on veut, de beurre de cacao, qui n'est pas moins propre à nourrir. Les huiles différentes que fournissent les plantes, sont de vraies substances alimentaires, soit par elles-mêmes, soit lorsqu'étant combinées avec différens sels, elles forment dans notre estomac des composés savonneux très-nutritifs. (*) Les plantes qui donnent des huiles grasses fluides, des huiles grasses concretes ou beurres, des huiles essentielles, sont toutes très-propres à servir d'alimens. Ces sucs huileux, étendus dans une liqueur aqueuse, par l'intermede d'un mucilage gelatineux, forment des émulsions. Presque

(*) Les fruits de la plupart des végétaux sont aussi des » especes de savons, dit le docteur Arbuthnot; tous ces savons » qui sont un mêlange d'huile & de sels, sont incisifs, » apéritifs, & propres à résoudre les substances visqueuses. » L'eau pure ne dissout rien que les sels : mais comme la » substance des coagulations n'est point purement saline, rien » ne peut les fondre que ce qui pénetre & relache en même-» tems, c'est-à-dire, un savon ou un mêlange d'huile & » de sel. »

toutes les ſemences & les graines, toutes les gommes réſines & les ſucs gommeux & réſineux ſont autant de matieres émulſives qui ſont des ſubſtances alimenteuſes & très-nutritives propres à former l'émulſion chyleuſe ou chyle. Mais ces ſucs huileux divers que contiennent les plantes, ſont de plus des matieres idio-électriques; & les ſubſtances qui les réuniſſent avec les matieres ſaccarines, déjà ſi électriques, doivent être doublemrnt nutritives, comme le ſont pluſieurs matieres végétales, ſoit naturelles, ſoit préparées par l'art. Le chocolat eſt de ce dernier genre, auſſi donne-t-il des ſignes très-marqués d'électricité, ſur-tout s'il eſt fait avec de la canelle, du gingembre & de la vanille, plantes qui donnent beaucoup d'huile eſſentielle.

Ces ſortes d'alimens dans leſquels le fluide électrique eſt ſurabondant, doivent être preſcrits aux perſonnes qui ont trop peu d'électricité naturelle, tandis qu'à celles en qui elle ſurabonde, il faut ordonner des nourritures conductrices du fluide électrique. En un mot, les alimens, tant liquides que ſolides, compoſés de matieres idio-électriques, tels que, par exemple, des parties ſucrées ou ſaccarines, des parties huileuſes, émulſives, &c. ſont bonnes pour les pre-

mieres; & les nourritures liquides ou folides, réfultant de fubftances anélectriques, doivent être préférées pour les fecondes. Prefque tout ce que les auteurs de matiere médicale ont rangé dans la claffe des matieres phlogiftiques ou antiphlogiftiques convient aux unes ou aux autres, foit dans l'état de fanté, foit dans l'état de maladie. On peut voir auffi ce que nous avons dit fur ce fujet dans le chapitre VIII de la premiere partie de l'Électricité du corps humain.

Si les plantes doivent aux fubftances phlogiftiques & idio-électriques qu'elles contiennent, la propriété nutritive qu'elles ont, elles tiennent également de ces matieres électriques par nature, les vertus médicales qu'ont un grand nombre d'entr'elles. Nous ne nous étendrons pas beaucoup fur cet article, parce que les principes que nous venons d'établir jufqu'à préfent peuvent y être appliqués avec la plus grande facilité. Les huiles effentielles qu'on retire des plantes font des matieres très-idio-électriques, comme nous l'avons prouvé; auffi font-elles des médicamens chauds, toniques, ftomachiques, céphaliques, cordiaux. Les plantes aromatiques, les arbres réfineux, balfamiques, &c. en fourniffent plus ou moins. Les baumes, tels que le benjoin, le baume de Tolu, le

ftyrax, &c. font nervins, toniques, incififs, deſſicatifs, &c. Les réſines qui ne different des baumes que parce qu'elles ne donnent point de ſel eſſentiel acide, ſont en général aſtringens, fortifians, toniques, conſolidans, &c. tels que le maſtic, le baume de copahu, &c. Les gommes réſines ſont pour la plupart des médicamens fondans; & ſelon leurs diverſes combinaiſons, elles ont d'autres propriétés: ainſi le galbanum eſt de plus antiſpaſmodique, nervin & apéritif; le ſagapenum, tonique & inciſif; l'aſſa-fœtida, inciſif, apophlegmatiſant, déterſif, diaphorétique; la gomme-ammoniac amollit, atténue, digere, réſout; l'aloès, tonique, fortifiant, & ſon bois cordial eſt céphalique; la myrrhe, ſtomachique, &c. l'opium, qui ſelon Rouelle eſt un réſino-extractif, eſt calmant & narcotique: les gommes ſont en général des remedes adouciſſans, relâchans, pectoraux & humectans, &c. &c.

Les huiles, les réſines, les gommes, les ſels, &c. ſubſtances plus ou moins électriques, qui compoſent en grande partie les médicamens que l'art emploie, ainſi que les alimens, ſont en plus ou moins grande quantité dans les divers végétaux, & c'eſt autant de la nature que de la proportion des principes que dépendent leurs vertus & leurs

propriétés. Si celles-ci different dans des composés qui paroissent semblables au premier coup d'œil, il faut l'attribuer à la différence qui se trouve dans le mêlange & la proportion des principes constituans d'où résultent de nouvelles combinaisons. On doit donc faire la plus grande attention dans les alimens & les remedes, à la nature anélectrique ou idio-électrique des substances végétales, à leur propriété positivo ou négativo-électrique, & de plus à la proportion des principes combinés.

Un de nos plus laborieux botanistes paroît être, au moins en quelque chose, de ce sentiment. M. Buchoz, dans ses *Observations sur les purgatifs*, dit: « Comme nous n'avons » ici en vue que les cathartiques tirés du » regne végétal, & que la plupart n'agissent » que par leurs parties résineuses, nous avons » été tentés d'attribuer leurs effets à la ma- » tiere électrique, avec d'autant plus de » raison que rien n'est plus propre pour » causer l'irritation des fibres que l'électricité, » & que d'ailleurs nous sommes assurés que » les parties résineuses de ces mixtes sont » très-électriques. »

Outre les substances plus ou moins électriques que nous avons dit être contenues dans les végétaux, telles que les sucs hui-

leux, résineux, gommeux, gommo-résineux, &c. & auxquels les plantes doivent plus ou moins leurs propriétés nutritives & leurs vertus médicales, plusieurs végétaux contiennent encore du véritable soufre, matiere éminemment électrique; c'est même à cette substance que certaines racines doivent la vertu anti-psorique qu'elles ont. Comme cette matiere a le plus grand rapport à l'objet de ce chapitre & à celui du précédent, qui sont très-importans par eux-mêmes, & que nous sommes les premiers à ramener au sujet présent les découvertes que les chymistes avoient faites dans des vues totalement étrangeres à l'électricité des végétaux, nous croyons qu'il est à propos d'insister un peu sur cet article.

Dans les végétaux il y a du soufre. Les anciens avoient soupçonné cette vérité à laquelle une erreur les avoit conduits : ce n'est pas la premiere fois que dans l'Histoire des sciences on trouve l'occasion de faire cette remarque. La propriété que les végétaux ont de brûler en s'enflammant, ne pouvoit résulter, selon eux, que du soufre qui entroit dans leur composition. Kunkel, dans le *flora saturnisans*, a très-bien montré l'insuffisance de cette épreuve ; mais il a eu tort de nier l'existence de ce minéral dans les plantes,

en assurant que la grande quantité d'eau qu'elles contenoient, étoit & seroit toujours un obstacle invincible à la combinaison de l'acide vitriolique avec le phlogistique.

M. Beaumé a retiré du cochléaria & du raifort sauvage des crystaux de soufre. Ces crystaux qui sont en aiguilles & d'une belle couleur citrine, brûlent sur les charbons ardens, en exhalant une odeur sulphureuse; & combinés avec l'alkali fixe, ils forment du foie de soufre. Le procédé de ce chymiste a été de couper par tranches douze livres de racines de raifort sauvage, de les piler dans un mortier de marbre, & de les distiller ensuite au bain Marie dans un alambic d'étain, avec six livres d'esprit-de-vin très-rectifié. La liqueur qu'on en obtint étoit si fort chargée du principe âcre & volatil, qu'à peine on pouvoit en supporter l'odeur vive & pénétrante : au bout de six mois la liqueur avoit successivement perdu de sa force à mesure qu'il se déposoit des crystaux. (*Élém. de pharm.* pag. 499.) On ne peut se refuser à croire que toutes les plantes antiscorbutiques & plusieurs autres mêmes qui ne sont pas comprises dans cette classe, mais dont la décoction noircit pareillement l'argent, ne contiennent également du soufre.

Si ces preuves ne paroissoient pas suffisantes,

& qu'on objectât contre elles que peut-être le soufre, obtenu dans les expériences précédentes, a été fait pendant l'opération, & que l'esprit-de-vin a contribué à le former, je rapporterois les procédés que M. Deyeux, apothicaire de Paris, a employés pour retirer le soufre de la racine de patience & de celle du raifort sauvage; ils sont simples & péremptoires, & on peut les regarder avec raison comme une preuve démonstrative de cette vérité. Il les a publiés dans les Observations sur la physique, l'histoire naturelle, &c. (Mars 1781, pag. 241) & c'est d'après son Mémoire que je parle. Ayant réduit la premiere de ces racines, par le moyen d'une rape, en une sorte de pulpe assez fine, qui fut ensuite délayée dans l'eau froide & passée avec expression au travers d'un linge peu serré, ce chymiste obtint une liqueur jaune fort trouble, qui, après vingt-quatre heures de repos, donna un dépôt d'une couleur jaune, & qui, pour la plus grande partie, étoit de l'amidon. Après avoir décanté la liqueur & fait sécher le dépôt, en exposant le vaisseau qui le contenoit au bain-marie, il observa que la matiere étoit devenue fort épaisse & assez solide pour pouvoir être maniée aisément. Un peu de cette matiere, mise sur un fer chaud, donna, dans l'obscu-

rité, une flamme bleue, semblable à celle du soufre; & en même tems il s'en exhala une odeur d'esprit sulphureux volatil, qui fut bientôt masqué par une vapeur qui commença à s'élever de l'amidon, avec lequel le soufre étoit mêlé.

M. Deyeux s'étant assuré par ce moyen de l'existence du soufre dans la matiere qu'il analysoit, introduisit tout ce qui lui en restoit dans une cornue de verre, exposée à une chaleur assez forte pour faire sublimer le soufre, sans cependant décomposer l'amidon. Il obtint d'abord une liqueur claire & transparente, qui avoit l'odeur de la racine de patience, ensuite une autre liqueur laiteuse, qui exhaloit une odeur sulfureuse; & après que toute l'humidité fut dissipée, une poudre d'un beau jaune citron qui se sublima dans le col de la cornue : alors on cessa le feu ; & les vaisseaux étant refroidis, M. Deyeux examina le sublimé, qu'il trouva parfaitement semblable aux fleurs de soufre les plus pures. « Le second procédé que j'ai » employé, dit-il, differe du premier, en » ce qu'au lieu d'abandonner à elle-même » la liqueur dans laquelle on avoit délayé » la pulpe de la racine de patience, je l'ai » fait bouillir très-promptement dans un » vaisseau de terre vernissée. Dès que l'ébul-

» lition a commencé à se faire, il s'est formé » une écume très-épaisse qui s'est séparée » avec soin : cette écume desséchée au bain-» marie, & soumise à différentes expériences, » a donné les preuves les plus marquées » qu'elle contenoit du soufre : enfin, par la » sublimation, j'ai obtenu un produit sem-» blable à celui de la précédente opération. » Ce second procédé est, comme l'on voit, » plus prompt & plus commode que le pre-» mier ; aussi doit-il être préféré. » Il ne faut donc point être surpris que la pulpe de cette racine, réduite en poudre par le moyen de la rape, ait la vertu anti-psorique, comme le soufre qui est également propre à guérir de la gale. M. Deyeux ayant soumis la racine de raifort aux mêmes épreuves que la racine de patience, en a retiré aussi une assez grande quantité de soufre. En répétant les mêmes procédés sur d'autres racines, on en retirera vraisemblablement plus ou moins du soufre, substance très-électrique.

Le soufre des végétaux en derniere analyse ne paroît pas différer de celui qui est contenu dans les minéraux. M. Homberg est le premier qui ait pensé que c'étoit le même soufre qui entroit dans la composition des uns & des autres. Les expériences que ce savant chymiste fit au verre ardent &,

rapportées dans l'Hiſtoire de l'académie, ann. 1709, montrent que des métaux dépouillés de leur ſoufre, & devenus par cette privation incapables d'entrer en fuſion, reprennent très-aiſément un ſoufre végétal, & avec lui leur fuſibilité & leur forme métallique. M. Homberg peu content d'avoir établi par cette preuve l'identité du ſoufre dans le regne minéral & dans le regne végétal, la confirma encore, dans un Mémoire imprimé l'année ſuivante dans le même recueil, pag. 225, par différentes expériences qui montrent qu'un ſoufre métallique peut paſſer dans une matiere végétale, & en faire une huile, auſſi bien qu'un ſoufre végétal paſſe dans un ſubſtance minérale & en reforme un métal.

Cette identité étant bien établie, il en réſulte que le ſoufre végétal eſt une matiere idio-électrique, & doit avoir les mêmes propriétés phyſiques & les mêmes vertus médicales que le ſoufre qu'on retire communément des minéraux, lequel étant frotté comme le verre, donne tous les ſignes d'électricité qu'on obſerve dans les corps naturellement électriques : ces ſortes d'expériences ſont trop connues pour nous y arrêter ; & il n'eſt perſonne qui ne les ait répétées pluſieurs fois.

Le sucre, dont nous avons parlé comme aliment, & même comme la base de toutes les substances nutritives, tirées des trois regnes de la nature; le sucre peut encore être regardé dans plusieurs circonstances comme un excellent médicament. Non seulement il est un bon restaurant, mais il jouit d'un grand nombre d'autres propriétés ; il est un antiseptique merveilleux, très-propre dans les maladies putrides : on peut l'employer avantageusement dans tous les cas où il faut faciliter la vertu digestive; aussi ai-je vu plusieurs médecins éclairés manger un ou deux morceaux de sucre après les repas, sur-tout lorsque les forces de l'estomac étoient un peu affoiblies. Je me contente de rapporter un seul fait, dont je ne saurois douter, & qui prouve parfaitement l'excellence de la vertu médicale du sucre en certaines circonstances. Deux François tomberent malades au commencement de leur traversée d'Amérique pour retourner dans leur patrie ; ils n'avoient, heureusement pour eux, aucun remede pharmaceutique sur leur bord, ils ne prirent que de l'eau & du sucre ; l'un d'eux fut entiérement guéri à son arrivée dans sa patrie, & la maladie de l'autre fut tellement suspendue, qu'elle ne fit aucun progrès pendant tout le tems qu'il fit sur le

vaiſſeau un uſage habituel de l'eau ſucrée; mais ayant enſuite ſuivi les conſeils d'un médecin & pris quelques remedes, il eut une maladie qui fut d'une nature beaucoup plus bénigne que les premiers ſymptômes n'avoient paru l'annoncer.

Des vérités établies dans ce chapitre & dans le précédent, on doit conclure que dans les maladies qui dépendent d'une trop grande quantité d'électricité dans le corps humain, il faut uſer des alimens & des remedes anélectriques ou conducteurs, comme les herbages, les fruits aqueux, les boiſſons acidulées, &c. & que dans celles qui ſont cauſées par un défaut de fluide électrique, comme dans les paralyſies, par exemple, il eſt à propos de recourir, dans le régime alimentaire, aux ſubſtances non conductrices ou idio-électriques, telles que le ſucre, le miel, le chocolat, le vin vieux, les fruits ſucrés, &c. les viandes légeres, nourriſſantes, c'eſt-à-dire, propres à donner beaucoup de matiere gelatineuſe; elles ſeront encore plus ſalubres, ſi on a ſoin de les aromatiſer un peu. Dans la ſeconde partie de *l'Électricité du corps humain*, on a dû voir quelles ſont les maladies qui dépendent de la plus ou moins grande quantité de fluide électrique; & en divers autres endroits les

raisons qui établissent la nécessité de recourir, dans l'une ou l'autre circonstance, aux nourritures conductrices ou non conductrices; c'est pourquoi nous nous dispenserons d'en parler ici.

CHAPITRE XIV.

De l'influence du fluide électrique sur les plantes lumineuses.

APRÈS ce que nous venons de dire, on ne doit point être surpris qu'on ait vu quelquefois des plantes devenir lumineuses dans l'obscurité & briller d'un éclat frappant. Mademoiselle Élisabeth-Christine Linné, se promenant sur le soir, en été, avec plusieurs personnes dans un jardin à la terre d'Hammerby, vit, ainsi que toute la compagnie, des especes d'éclairs qui sortoient des fleurs de la capucine, de l'espece de celles dont les fleurs sont colorées d'un rouge brun, & dont les deux petales supérieures ont des lignes noires à la base. Cette lumiere s'est montrée plusieurs fois; c'est en Juillet qu'elle étoit plus vive; elle commençoit à paroître après le coucher du soleil & jusqu'à la nuit obscure : dans le mois d'Août cette lumiere

fut moins vive. Ce phénomene eſt un des plus beaux qu'on ait obſervés depuis long-tems; & on ne peut douter de ſa réalité, car mademoiſelle de Linné le fit voir à ſon pere, qui en fut témoin pluſieurs fois. Peu de tems après, cette obſervation fut publiée dans quelques ouvrages périodiques; elle me fut enſuite confirmée par des lettres qu'on m'écrivit de Suede : ainſi elle eſt de la derniere certitude. Linné le fils m'a encore aſſuré (pendant ſon voyage à Paris, Octobre 1782) qu'il avoit été pluſieurs fois témoin de ce phénomene, en ajoutant que lorſque le tems avoit été diſpoſé à l'orage pendant la journée, on obſervoit le ſoir que les vibrations de lumiere ou les éclairs qui partoient des fleurs de la capucine, étoient plus vives & plus brillantes.

Je ne doute point qu'un jour on ne remarque dans des circonſtances favorables, ſous un ciel orageux, & dans une nuit profonde, l'atmoſphere de la fraxinelle enflammée d'elle-même; les lycopodium, dont le pollen eſt ſi abondant, devenir lumineux, ainſi que les autres plantes dont la pouſſiere des étamines eſt plus chargée de parties ſulphureuſes, huileuſes & réſineuſes, toujours très-diſpoſées à l'inflammation. Lorſqu'on approche une bougie allumée de la fraxinelle, on voit

aussitôt une atmosphere enflammée qui brille d'une vive lumiere ; c'est ce qu'on remarque tous les jours : pourquoi ne le verroit-on pas dans le tems où l'électricité est surabondante dans l'atmosphere, dans ces instans où le feu électrique paroît de la maniere la plus sensible ?

Ce qui me confirme dans cette idée, c'est qu'ayant porté une machine électrique avec son équipage sur une montagne où je savois qu'il y avoit beaucoup de plantes de fraxinelle, & ayant choisi le tems où ces plantes étoient en fleur, & où le pollen étoit abondant & mûr, je tirai plusieurs étincelles électriques que je faisois éclater entre deux petites tiges de métal dans l'atmosphere des étamines, & j'observai, dans une parfaite obscurité, que quelques-unes de ces étincelles me parurent rendre brillante une petite partie des émanations inflammables qui s'exhaloient près des étamines de la plante. Il m'a semblé qu'en déchargeant une bouteille de Leyde au travers des deux tiges de métal, l'atmosphere des étamines étoit bien plus brillante & plus lumineuse.

Pour réussir dans cette expérience, j'avois imaginé une machine particuliere. Je renfermai un rameau de la plante dans une espece de petite chambre obscure, dans laquelle étoient

étoient deux tiges de métal, terminées par des boules de même matiere ; l'une étoit isolée, & l'autre ne l'étoit pas. On déchargeoit l'étincelle du conducteur ou celle de la bouteille de Leyde sur la premiere tige, & aussitôt on la voyoit éclater entre les deux boules, placées dans l'intérieur de la chambre obscure. Comme cette étincelle étoit dans l'atmosphere des étamines, & que j'avois laissé rassembler pendant un certain tems les émanations (l'huile essentielle) avant que de tenter l'expérience, j'ai vu quelquefois réussir l'expérience très-près des étamines : sans cette précaution, on ne pourroit guere espérer de succès. J'observois par une petite ouverture ronde ce qui se passoit dans l'intérieur de la chambre obscure, tandis qu'une personne qui m'aidoit, faisoit communiquer la boule extérieure de la tige métallique isolée à l'appareil.

La capucine n'est pas la seule plante qui brille, pendant la nuit, d'une lumiere spontanée ; il y en a plusieurs autres qui ont cette propriété. On sait qu'il y a deux sortes de plantes qui portent le nom d'aglaphotis, & qui toutes les deux répandent pendant la nuit une clarté sensible. L'aglaphotis marin jette du feu, mais le terrestre paroît seulement lumineux. La thalagssigle est aussi une plante

qui luit durant la nuit au milieu des eaux ; il y en a une autre qui porte le nom d'étoile de la terre, tant sa lumiere est sensible : on a prétendu qu'après s'être, pour ainsi dire, remplie des rayons de la lune, elle s'ouvroit ensuite la nuit, & brilloit comme une étoile.

Ces phénomenes ne sont pas plus étonnans dans le regne végétal que dans le regne animal. La premiere fois qu'on vit des vers-luisans, on dût être aussi surpris que lorsqu'on commença à appercevoir des plantes lumineuses. Pourquoi les végétaux n'auroient-ils pas leurs plantes lumineuses, comme les animaux ont leurs vers-luisans, leurs mouches-brillantes, telles que les lusciola, si communs en Italie, & particuliérement aux environs de Rome, dans les Indes, à Siam, surtout dans l'Amérique où ils sont fort nombreux & très-diversifiés, tels que l'acudia, les cucujus ou cocojus, les porte-lanternes, insectes si lumineux qu'ils tiennent lieu de chandelles & de flambeaux ? Au sein des eaux même, dans les caneaux de Venise, & dans les lagunes de la mer Adriatique, ne voit-on pas de petits vers marins qui brillent sur des goëmons ? La lumiere qui paroît, principalement dans certains parages de l'Océan entre les tropiques, n'est-elle pas due à une multitude d'insectes marins, selon le plus

grand nombre des obſervateurs ? Combien de petits polypes dans la mer ? combien de mollusques tout brillans de lumiere ? combien de coquillages qui paroiſſent tout en feu ? Ces divers animaux lumineux dans les eaux ſont les pendans des plantes aquatiques qui brillent au fond de l'élément où elles vivent.

Il ne doit pas être plus ſurprenant de voir des plantes vivantes briller d'un éclat vif, que des végétaux pourris lancer au loin la lumiere ; ſemblables en cela à pluſieurs poiſſons qui brillent, lorſque leur chair commence à s'altérer. Le principe de vie qui regne dans les corps organiſés, les divers mouvemens qui s'y exécutent, les frottemens multipliés, le choc continuel des fluides entr'eux, & de ceux-ci ſur les ſolides ; toutes ces cauſes & pluſieurs autres ſemblables nous indiquent aſſez que les phénomenes dont nous parlons, ſont conformes aux loix de la nature. Ces mouvemens divers, ces frottemens, ces chocs multipliés qui ont lieu dans les plantes vivantes, qui d'ailleurs contiennent beaucoup de ſubſtances huileuſes, réſineuſes, ſalines & ſur-tout ſaccarines, me font préſumer que le fluide électrique joue un grand rôle dans la production des phénomenes lumineux qu'on obſerve dans pluſieurs plantes.

Ces effets peuvent dépendre des frottemens vitaux qui s'exercent entre les parties idio-électriques des plantes, ou entre celles-ci & les parties anélectriques; ils peuvent dépendre de la chaleur de l'atmosphere communiquée à ces parties électriques. Ce qui rend probable cette idée, c'est que les capucines lumineuses, observées par Mlle. Linné, brilloient d'abord après le coucher du soleil, & que la lumiere disparoissoit vers la moitié de la nuit, le froid & l'humidité s'opposant ensuite à ce phénomene; c'est que ces éclairs ne paroissoient que dans la saison la plus chaude & la plus orageuse, & qu'ils étoient plus vifs & plus brillans dans les tems disposés à l'orage & au tonnerre, qui est, comme on sait, un phénomene électrique. Ces effets merveilleux peuvent encore résulter de la communication du fluide électrique répandu dans l'atmosphere, lequel agit sur toutes les substances de la nature. Pendant le jour, ces apparences ne sont pas sensibles à cause de la grande clarté; mais dans l'obscurité, elles deviennent visibles. Toutes ces causes réunies peuvent encore concourir au même effet, &, agissant de concert, le rendre encore plus grand dans certaines circonstances favorables.

Si cette influence si vraisemblable de l'électricité sur les plantes lumineuses a effec-

tivement lieu, ne pourroit-on pas lui rapporter comme à sa cause la production, au moins en partie, de ces feux errans, de ces feux follets qu'on apperçoit quelquefois dans la campagne, principalement dans les terreins qui abondent de parties huileuses & inflammables, comme les cimetieres, les environs des sols marécageux? Les plantes qui croissent dans ces lieux contiennent plus de parties oléagineuses, grasses, inflammables & très-électriques, par conséquent qui peuvent s'allumer spontanement, ou par les causes que nous avons exposées.

Seroit-on tenté de penser que quelques-uns de ces effets lumineux sont phosphoriques plutôt qu'électriques? Mais ne pourroit-on pas dire qu'il y en a aussi plusieurs qui dépendent de l'électricité; que peut-être la lumiere phosphorique n'est autre chose qu'une *foible* lumiere électrique & dans un état de raréfaction; car celle-là ressemble si parfaitement à celle-ci, qu'il n'est pas possible de les distinguer, si on ne connoît auparavant les causes diverses qui les ont fait naître. Quoiqu'il en soit, l'expérience m'ayant prouvé que les phosphores lumineux qui ont perdu la propriété de briller, la recouvrent par le moyen du fluide électrique qu'on décharge sur eux, & l'augmentent dans ceux qui en

jouissent encore, on ne peut douter que l'électricité de l'atmosphere n'ait aussi une influence marquée sur le phosphorisme des plantes; ainsi, en niant l'influence dont nous parlons, on l'établiroit par de nouveaux rapports. Cette matiere est toute neuve; il suffit d'y faire quelques pas, en attendant que le hasard ou d'heureuses circonstances nous permettent d'aller plus loin.

Il y a des animaux très-électriques, tels que sont la torpille & l'anguille de Cayenne, celle de Surinam. Pourquoi seroit-il impossible qu'il y eût des plantes en qui la vertu électrique se fît remarquer d'une maniere particuliere? M. Walsh a réussi à voir l'étincelle électrique dans le tems que l'anguille d'Amérique donne la secousse électrique: peut-être un jour réussira-t-on à obtenir une commotion électrique végétale; c'est ce que je répondis un jour dans une des séances de l'académie des sciences de Paris à l'illustre M. d'Alembert, dont les vues supérieures s'étendent à tous les objets des sciences, lorsqu'il me proposa de rechercher si dans le regne végétal il n'y avoit pas des plantes qui produisissent un effet analogue à celui de la torpille, & qui communicassent la commotion. M. Cassini parle, dans les Mémoires de l'académie des sciences, année 1777,

d'un Ruſſe qui a eu, pendant différentes années de ſa vie, une vertu électrique ſemblable à celle de la torpille. Si parmi les plantes on veut trouver des analogues aux animaux qui donnent la commotion électrique, il faut les chercher dans la claſſe de celles qui ont des rapports avec le *hura crepitans*, & qui, lors de la maturité de leurs capſules, lancent au loin & avec force leurs ſemences & les panneaux élaſtiques qui les enveloppent, ſur-tout au moindre contact.



CHAPITRE XV.

Du fluide électrique fixe, conſidéré dans les végétaux.

LES nouvelles expériences qu'on a faites ſur l'air fixe contenu dans les corps, ſont trop connues pour en donner ici un précis. Perſonne n'ignore que dans toutes les ſubſtances diverſes que forment les différens regnes de la nature, & principalement dans les végétaux, l'air peut y être conſidéré ſous deux aſpects, comme combiné & non ſeulement interpoſé, ou comme libre ; dans le premier cas, il entre en tant que principe dans la compoſition des corps : il en eſt de

même de l'eau & du feu. Le fluide électrique doit également être considéré de deux manieres, sous le rapport de principe combiné, de partie constituante dans la composition des corps, où comme étant libre, pur, ne faisant partie d'aucun composé, & ayant une action & des propriétés marquées. Nous nous occuperons dans un autre ouvrage de cet objet particulier, qui est très-important : ici il nous suffira de dire que la matiere ou fluide électrique est dans les végétaux, ainsi que l'air, dans un état de fixation & de combinaison qui la rend partie constitutive des plantes même.

Le fluide électrique n'est que la matiere du feu & de la lumiere différemment modifiée, ou bien c'est un cinquieme élement qui a, avec le feu, le phlogistique & la lumiere de grands rapports ; ce qui est à peu près la même chose, relativement à la physique expérimentale. Mais dans l'une & l'autre supposition la matiere électrique principe, fixe, est combinée avec les végétaux dont elle fait partie, & qui de plus ont la vertu de l'attirer, de l'unir à leur substance & de se l'assimiler. Comme cette assertion peut présenter au premier coup d'œil un air de paradoxe, on me permettra de l'appuyer sur différentes preuves & sur le témoignage de plusieurs savans,

Vallerius dit dans ses *Principes chymiques* (pag. 71.), « c'est de ces observations que » les philosophes ont conclu que notre atmos» phere renferme, outre l'air même & les » différentes exhalaisons, un certain prin» cipe nourrissant & restaurant qui soutient » la végétation des plantes & la vie des » animaux. Ils ont appellé ce principe, à l'imi» tation de Cosmopolite, la nourriture occulte » de la vie. Or comme outre les exhalaisons » nous ne trouvons rien de nourrissant dans » l'atmosphere que les particules acides, hui» leuses & sulphureuses engendrées dans l'air, » nous en concluons que cette nourriture » occulte de la vie consiste, ou plutôt dépend, » tant des particules acides huileuses & sul» phureuses, que désignées ou *électriques* qui » s'engendrent dans l'air, & qui sont en quel» que sorte vivifiées par l'esprit du monde. » Et à la page 65, où il parle des particules contenues dans notre atmosphere qui se désunissent, changent de forme, & se rejoignent ensuite par une nouvelle combinaison ou mêlange de leurs parties, il compte « les » sulphureuses, les *électriques* qui se forment » de l'acide primitif, mêlé avec la matiere » inflammable. » Et plus bas (page 164) il assure que M. Bonnet a observé dans ses *Recherches sur les feuilles*, « que les feuilles

» des végétaux s'électrisoient, en les faisant pomper des liqueurs spiritueuses & vineuses. „

Le célebre Pott, dans l'Essai d'observations chymiques & physiques sur les propriétés & les effets de la lumiere & du feu, qui est à la suite de sa Lithogéognosie, (tom. I[er]. pag. 362 & suiv.) dit que le phlogistique ou le principe du feu est une substance simple ; que cependant nous n'avons jamais que combinée au moins avec une terre fine. Selon ce savant chymiste, lorsqu'il se présente sous la forme de flamme, il est mêlé à de l'eau : quand il est trop chargé de terre, il n'est pas capable dans cette combinaison de brûler effectivement. « Si le phlogistique est plus pur, continue-t-il, il » reçoit le mouvement du feu, il devient feu ; » la lumiere anime le feu, & le feu éleve » & fortifie la lumiere. Le feu est entretenu » par des corps qui contiennent abondamment une vraie matiere de feu, semblable » au feu élémentaire. C'est cette matiere qui » constitue véritablement ce qu'on appelle » l'aliment (*pabulum*) du feu. Je considere » la matiere du feu contenue dans les corps » combustibles, l'aliment du feu, comme » un nombre de prisonniers enchaînés, dont » le premier qui est délivré, va aussitôt

» dégager son voisin qui en dégage lui-
» même un troisieme, & ainsi de suite.
» L'étendue de cette substance va aussi loin
» que l'univers; elle est répandue dans toute
» la nature, quoique dans des combinaisons
» très-différentes. Quant à sa pureté, cette
» matiere est toujours la même dans toutes
» les substances, & elle ne differe qu'acci-
» dentellement par ses combinaisons; elle
» sort d'un regne de la nature pour entrer
» immédiatement dans un autre.... Cette
» substance tombe avec la pluie sur la terre
» & sur les végétaux; les animaux la respi-
» rent. L'eau de la pluie, la neige, la rosée, &c.
» putréfiées ou non, évaporées sur le feu,
» fournissent un peu d'huile & une matiere
» charboneuse. La matiere du feu devient
» miscible à l'eau, à la faveur de la substance
» saline répandue dans l'air, à laquelle elle
» s'unit. Les arbres qui contiennent le plus de
» parties grasses ou huileuses, tels que les pins
» & les sapins qui croissent principalement
» dans les terreins les plus secs, dans le sable
» & parmi les rochers, attirent ce phlogis-
» tique de l'air & en reçoivent cette grande
» quantité de résines dont ils sont pourvus;
» tous les autres végétaux attirent de même
» ce phlogistique par les pores de leurs
» feuilles, & parviennent par-là à leur

» accroissement & à leur maturité. » D'après ces principes, il n'est plus étonnant que les êtres organisés, & principalement les végétaux, contiennent tous dans leur état naturel une matiere inflammable qui est plus abondante dans certaines parties que dans d'autres.

M. de la Méthérie, dans ses réflexions sur les élémens (Observ. sur la phys. &c. Oct. 1781, pag. 322), prétend qu'on ne sauroit douter que le feu est le même élément que le fluide électrique. « La lumiere, au miroir » ardent, dit-il, revivifie les chaux métal- » liques, le fluide électrique qui est lumineux, » opere la même revivification, & forme du » soufre avec l'acide vitriolique. Enfin, la » lumiere se combine dans les végétaux & » les animaux, donne de l'énergie à leurs » liqueurs; leurs sels, leurs huiles, leurs » lymphes, privés de l'influence sur la » lumiere, sont très-aqueux & sont en petite » quantité. Or, ces sels, ces huiles, ces » lymphes ne tirent leur activité que du phlo- » gistique. Il a donc été fourni par la lumiere? » elle produit donc les mêmes effets que le » feu, le phlogistique, le fluide électrique? » il y a donc la plus grande identité? Ce » n'est qu'un seul élément qui est le même » sur notre globe que sur les autres, & dans » les espaces intermédiaires qu'il remplit; c'est

» ce fluide lumineux que tous les physiciens
» appellent matiere éthérée. »

L'élément de la lumiere est, selon quelques auteurs modernes, un des principes nutritifs des plantes, de même que l'air inflammable & l'air fixe. « La couleur pâle
» des plantes nourries dans l'obscurité, dit
» l'auteur des Réflexions sur l'état actuel
» de l'agriculture, le singulier mouvement
» qu'elles font pour suivre la marche du
» soleil, pour tourner le disque de leurs
» feuilles & de leurs fleurs vers les rayons
» de cet astre, ou même à ceux de toute
» autre lumiere, prouvent assez quel est leur
» élément essentiel à leur entretien. On a
» tâché d'expliquer ce phénomene par l'ac-
» tion purement méchanique de la chaleur;
» mais je suis très-persuadé que les plantes,
» par leurs mouvemens, suivent la lumiere
» & non pas la chaleur; car elles se dirigent
» toujours du côté où la lumiere est la plus
» vive, quoiqu'elle n'altere point le ther-
» mometre le plus sensible, & malgré qu'il
» y ait de la chaleur qui devoit les rappeller
» ailleurs. C'est ce que nous pouvons véri-
» fier, en observant que les plantes que nous
» faisons croître sur nos cheminées pendant
» l'hiver, se dirigent d'une façon très-mar-
» quée vers la fenêtre qui est l'endroit le plus

» froid, & ne se tournent point du côté du » manteau de la cheminée qui est l'endroit le » plus chaud. Mais ce qui prouve évidemment » l'importance de la lumiere pour l'économie » végétale, c'est que je n'ai jamais pu obtenir » ni fleurs, ni graines des plantes que j'en- » tretenois dans une obscurité parfaite. On » a remarqué de même que plusieurs especes » de plantes, élevées tout simplement à l'om- » bre, étoient aussi stériles. »

La grande influence que la lumiere a sur les plantes & le grand rapport qu'il y a entr'elle & le fluide électrique, prouvent merveilleusement l'opinion que nous exposons ici. Des expériences sans nombre ne permettent guere de révoquer en doute les effets que le fluide lumineux exerce sur les végétaux. M. Bonnet est le premier qui se soit occupé de cette influence : ce célebre naturaliste a prouvé que l'étiolement des plantes provient de l'absence de la lumiere. (Recherches sur l'usage des feuilles, p. 209, 330.) « De trois pois semés, l'un à l'ordi- » naire, l'autre dans un tuyau de verre fermé, » le troisieme dans une boîte de sapin fermée, » il n'y a eu que la derniere plante qui se » soit étiolée. Il en a été de même des hari- » cots ; ces plantes ne s'étioloient pas dès » qu'un côté de la boîte étoit de verre. Des

» pois semés sous différens étuis de verre,
» de bois, de carton, de papier, ont pro-
» duit des plantes d'autant plus étiolées, que
» l'obscurité dans laquelle elles ont crû, a été
» plus parfaite ; & dès qu'on pratiquoit de
» petites fenêtres dans ces étuis, les plantes
» prenoient une couleur un peu plus foncée
» vis-à-vis de ces fenêtres, que dans le reste
» de leur étendue. „

M. Duhamel, qui a fait mention de ces expériences dans sa Physique des arbres (liv. 2, chap. 6, art. 2, pag. 150), y rapporte des observations qui prouvent que des plantes, élevées dans de petits jardins entourés de bâtimens élevés, ou élevées entre les doubles chassis d'un appartement, ou semées trop dru, croissent beaucoup en hauteur, peu en grosseur, & sont plus ou moins étiolées.

M. Méese (Observat. sur la physique, &c. 1775, pag. 445 & 1776, pag. 112 & 193) a examiné aussi ce sujet avec beaucoup d'étendue, & a fait à Franeker en Frise, de nombreuses expériences sur l'action de la lumiere dans les différens états des plantes, & sur tout ce qui peut concourir à les étioler. Le célebre M. Wanswinden les a rédigées après la mort de l'auteur; nous ne pouvons présenter ici que les résultats de ces nombreuses

expériences. M. Méefe penfe que l'étiolement procede d'une diminution de tranfpiration qui donne aux fibres plus de duĉtilité; & ce fentiment eft très-probable. De plufieurs expériences M. Méefe a conclu que: 1°. les femences levent dans l'obfcurité comme en plein jour; mais que les plantes s'y étiolent & périffent: enfin que cet étiolement eft d'autant plus grand, que l'obfcurité eft plus parfaite. 2°. De jeunes plantes ne vivent pas dans l'obfcurité, n'y croiffent pas; ce n'eft qu'à celles qui font grandes & adultes qu'il a vu produire des tiges. 3°. Les feuilles vertes, produites avant qu'on ait intercepté la lumiere, périffent toutes; celles qui ont été produites dans l'obfcurité même, vivent plus long-tems. 4°. Les parties qui font naturellement vertes deviennent jaunes; mais la couleur pourprée paroît ne pas changer dans les feuilles & les pétioles nés dans l'obfcurité. 5°. La ftruĉture des poils paroît différer un peu de ce qu'elle eft ordinairement; ils paroiffent plus rares & plus longs. 6°. L'abfence de la lumiere femble empêcher ou retarder le développement des feuilles radicales.

Les expériences que nous venons de rapporter fembloient mettre le dernier complement aux recherches de ce genre, lorfque M. l'abbé Teiffier, doĉteur en médecine & membre

membre de la société royale de médecine, nous a prouvé qu'avec du génie on peut encore, dans des sujets qui paroissent épuisés, se frayer de nouvelles routes. Dans son Mémoire sur l'étiolement des plantes, ou décoloration par la privation de la lumiere, ce savant montre, par plusieurs expériences, les vérités suivantes : 1°. Les plantes qu'on éleve dans les souterrains y sont d'autant moins vertes, qu'il s'y introduit moins de lumiere.

2°. Celles qui dans les souterrains reçoivent la lumiere du jour, ont une couleur d'un vert plus foncé que celles qui ne reçoivent que la lumiere par réflexion, soit qu'elle soit réfléchie par des miroirs ou par d'autres moyens. Plus les réflexions se multiplient, plus la couleur verte diminue, parce que la lumiere s'affoiblit davantage : mais les plantes exposées à la lumiere de réflexion sont toutes plus ou moins vertes.

3°. La lumiere d'une lampe conserve aux plantes leur couleur verte. Celle-ci a moins d'intensité que celle des plantes qui croissent sous l'influence de la lumiere du jour, directe ou réfléchie. A la réflexion de la lumiere d'une lampe, la couleur verte s'affoiblit encore, mais elle subsiste.

4°. Pour qu'une plante soit décolorée, il

n'eſt pas néceſſaire qu'elle ſoit éloignée de la lumiere ; pourvu que la lumiere ne tombe pas ſur elle & qu'elle ſoit dans une place obſcure, elle n'a pas de couleur.

5°. Des plantes qui ſont expoſées la nuit à la lumiere de la lune, & de jour dans l'obſcurité, ſont ſenſiblement moins jaunes ou blanches que celles qui ſont jour & nuit dans l'obſcurité.

Dans ſon Mémoire ſur la nutation des plantes, ou leur inclinaiſon vers la lumière, M. l'abbé Teiſſier a obtenu, par des expériences répétées & variées, les réſultats ſuivans.

1°. De quelque côté qu'on place des plantes qu'on éleve, elles ſe tournent vers la lumiere & s'y inclinent : ſi on les dérange de leur penchant naturel en plaçant les vaſes en ſens contraire, d'abord leurs extrêmités, plus tendres que le reſte, ſe retournent ; le ſurplus de la tige prend, mais lentement, la même direction. A certaine hauteur les feuilles ſe renverſent, & la plupart du côté de la lumiere. Si on coupe les tiges juſqu'à la racine, on obſervera que lorſqu'elles repouſſeront il n'y en aura que quelques-unes qui s'inclineront vers la lumiere, parce que pluſieurs des nouveaux jets ont plus de force.

2°. Que ce ſoit à la ſurface de la terre,

ou dans des fouterrains; dans des appartemens très-éclairés, ou dans des lieux qui reçoivent peu de jour, qu'on feme des graines pour les élever, les jeunes plantes s'incline-ront toujours vers la lumiere.

3°. Des plantes qui croiffent devant la lumiere réfléchie par des miroirs, s'y inclinent auffi, quoique moins fortement que vers la lumiere direfte. Elles s'inclinent auffi vers la flamme d'une chandelle, même répétée, mais moins fenfiblement que du côté de la lumiere du jour, direfte ou réfléchie.

Enfin M. l'abbé Teiffier a calculé les angles d'inclinaifon de diverfes plantes à la lumiere. Il a conclu que cette inclinaifon étoit en raifon compofée de la jeuneffe des plantes, de la diftance où elles font de la lumiere, de la maniere dont leurs germes ont été pofés, de la couleur des corps devant lefquels elles croiffent, & du plus ou moins de facilité que leurs tiges trouvent à fortir, foit de terre, foit des autres matieres fur lefquelles on a femé des graines.

Les deux Mémoires dont nous venons de parler ont été lus à l'académie des fciences en 1781, & doivent être imprimés dans les Mémoires des favans étrangers; & M. l'abbé Teiffier fe propofe de leur donner une fuite,

en examinant auſſi l'influence de la lumiere du phoſphore ſur les plantes.

Quoique les expériences relatives à la nutation des végétaux euſſent également trouvé place dans le chapitre X de cette ſeconde partie, nous avons cru qu'elles avoient un rapport plus direct avec l'objet préſent. J'en dis autant de l'obſervation ſuivante. M. Maret, fils du ſavant ſecretaire de l'académie de Dijon, examinant le développement de la grenadille (*paſſiflora cærulea*), remarqua que la fleur de cette plante ſe développoit avec un bruit qui approchoit de celui d'un reſſort de montre, & que le mouvement de ſon épanouiſſement étoit déterminé par l'influence de la lumiere. J'ai fait quelques obſervations analogues à quelques-unes des précédentes, dont je parlerai dans un grand ouvrage que je me propoſe de donner ſur les plus belles parties de l'agriculture.

Je ſuis perſuadé, dit un excellent phyſicien (M. le comte de la Cepede) dans ſon Eſſai ſur l'Électricité naturelle & artificielle, un des meilleurs ouvrages qui ait encore paru, & qui annonce combien ſera précieuſe la phyſique que ce ſavant nous prépare, & dont le premier volume vient d'être publié; « je ſuis perſuadé, dit M. de la Cepede, » que le fluide électrique eſt pour eux (*les*

» *végétaux*) une nourriture adaptée qui se
» combine intimement avec leur substance, &
» sans laquelle leur analyse ne nous offriroit
» peut-être pas autant d'eau & de feu fixés
» dans cette même substance, & combinés
» avec elle... Comment donc ne pourroit-
» on pas regarder un fluide composé d'eau
» & de chaleur, qui s'insinue si aisément
» dans leurs plus petites parties, qui les
» pénetre si intimement & les parcourt avec
» tant de facilité; comment ne pourroit-on
» pas regarder ce fluide comme devant servir
» à leur nourriture? comment une partie
» du feu électrique qui le traverse ne sera-
» t-elle pas arrêtée & fixée par toutes les
» molécules aqueuses, toutes les humeurs
» qu'il rencontrera dans leurs différentes
» parties? & comment fixé par ces molécules
» qui doivent servir à nourrir les plantes &
» intimement uni avec elles, pourroit-il
» cependant ne pas servir lui-même à leur
» nourriture? & comment les végétaux,
» tirant par conséquent une partie de leur
» nourriture du fluide électrique qui les
» parcourt & les pénetre, & cette portion
» devant être très-considérable puisqu'ils
» sont en général conducteurs, & que par
» conséquent ils attirent beaucoup de fluide,
» seroit-il possible de croire qu'ils pourroient

» se passer de cette partie de leur nourriture » sans perdre quelques-unes de leur qualité, » & par conséquent que la subsistance que » leur fournit le fluide, n'est pas subsistance » nécessaire à leur état présent, c'est-à-dire, » qui leur soit nécessaire pour continuer » d'être ce qu'ils sont. »

Les expériences que deux habiles physiciens Hollandois, MM. Deinmann & Paets Van Trootswyss ont faites, confirment à merveille les vérités que nous venons d'exposer. Ces deux savans, dans leur Mémoire sur l'utilité de la végétation pour purifier l'air, dont nous devons la connoissance à MM. Van Swinden & Sennebier, établissent deux propositions relatives à notre sujet, comme on le verra bientôt. « La premiere, c'est que les » plantes se chargent de phlogistique par la » végétation, & qu'il leur est nécessaire de » s'en charger ; la seconde, c'est que les » plantes laissent échapper l'air fixe en végé- » tant ; & ils le prouvent, parce que les » plantes confinées dans des récipiens où » elles sont privées de toute communication » extérieure par le mercure, ou bien qui sont » emprisonnées dans leurs récipiens par une » glace fixée à la base du récipient avec un » cordon de cire qui intercepte à l'air ren- » fermé toute communication avec l'air exté-

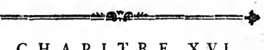
» rieur; les plantes, ainsi séquestrées rigou-
» reusement, périssoient, & l'air renfermé
» dans le récipient étoit de l'air fixe, qui
» formoit sur le champ, dans l'eau de
» chaux, un précipité abondant; enfin, ils
» ont prouvé que dans les récipiens où il y
» avoit des plantes enfermées, par l'eau de
» chaux, avec de l'air commun, il s'y for-
» moit peu à peu un précipité qui étoit
» produit par la présence de l'air fixe; tandis
» que, dans les récipiens pleins d'air, où il
» n'y avoit point de plantes végétantes, &
» qui étoient enfermés avec de l'eau de chaux,
» il n'y avoit point d'air précipité dans cette
» eau de chaux; d'où ils concluoient, avec
» raison, qu'il n'y avoit point eu d'air fixe
» produit. Enfin, ils ont fait voir, par plu-
» sieurs expériences, que les plantes végé-
» toient d'autant plus long-tems dans l'air
» commun confiné, que le confinement étoit
» moins exact, & que le diametre des vaif-
» seaux, dans lesquels les plantes étoient
» enfermées, étoit plus grand, & offroit une
» plus grande surface d'eau, & sur-tout
» d'eau de chaux, à l'air du récipient, & lui
» fournissoit ainsi plus de moyen pour se
» débarrasser de l'air fixe, produit en lui
» fournissant une plus grande surface dissol-
» vante, & une plus grande quantité du

» dissolvant propre à s'en charger. » Il faut voir dans les Mémoires physico-chymiques de M. Sennebier les réflexions & les conséquences qui ont rapport à ce sujet.

De tout ce que nous avons établi dans le chapitre IV de la premiere partie, où nous avons prouvé que le fluide électrique étoit la matiere du feu & celle de la lumière modifiées, & de tout ce que nous venons de voir dans le chapitre présent, il résulte que le fluide du feu, de la lumiere, & conséquemment le fluide électrique, sont attirés & absorbés par les végétaux, qu'ils sont combinés avec la substance même des plantes, qu'ils font partie de leur être, qu'ils en sont une matiere nutritive qui leur est assimilée, qui se combine intimement avec leurs divers principes, & se fixe dans leur substance, comme le phlogistique, la matiere de la lumiere, l'air, l'eau & la terre principes. On doit donc à l'avenir distinguer l'électricité principe, l'électricité fixe, l'électricité combinée, comme on le fait pour l'air fixe, l'air principe, l'air combiné; pour le feu principe des corps, le feu fixe, le feu combiné, & pour les autres élémens; & on ne peut s'empêcher d'admettre cette conséquence, soit qu'on pense que le fluide électrique ne differe pas essentiellement du feu, du phlo-

gistique & de la lumiere, qu'il est le même élément primitif dans des états de combinaison différens, soit qu'on le regarde comme un fluide divers, parce que dans cette derniere supposition le fluide électrique, que l'expérience nous montre avoir au moins la plus grande analogie, les plus grands rapports avec l'élément de la lumiere, celui du feu, avec le vrai phlogistique, leur seroit tellement uni qu'il les accompagneroit toujours; car le fluide électrique brille à nos yeux comme la lumiere, brûle de même que le feu, & ne manque jamais de produire les principaux effets de ces deux fluides. Mais il est inutile de nous étendre davantage sur cet objet, soit parce qu'il n'est qu'une branche de l'influence de l'électricité sur les végétaux, assez démontrée par le grand nombre de preuves que nous avons données dans ce traité, soit parce que dans un autre ouvrage, que nous publierons dans la suite, nous pourrons nous en occuper principalement.





CHAPITRE XVI.

De quelques autres effets de l'influence atmosphérico-électrique sur les plantes.

LES effets les plus constans que l'électricité naturelle produit sur tout le systême végétal, ont rapport aux solides & aux fluides qui entrent dans leur composition. Les solides, doués d'une surabondance de fluide électrique, ont plus de ressort; leurs vibrations, leurs oscillations sont plus marquées; leurs mouvemens plus fermes & plus vitaux, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi; les obstacles sont plutôt surmontés ou détruits, la liberté des fonctions est rétablie ou maintenue avec plus de facilité. La liqueur séveuse, les sucs propres, tous les fluides lymphatiques, &c. sont plus divisés, plus atténués, plus disposés aux mouvemens divers qu'ils doivent exécuter, ainsi que nous l'avons prouvé jusqu'à présent; c'est pourquoi nous nous dispenserons d'entrer ici dans de plus grands détails, qui suivent nécessairement des principes établis, & qu'on peut en déduire facilement. Cela supposé, l'action & la réaction réciproques qu'il y a entre les fluides

& les solides, & qui sont un des grands ressorts de l'économie organique végétale, comme ils le sont du système organique animal; cette action & cette réaction seront augmentées, & toutes les fonctions qui en dépendent s'accompliront avec régularité.

Le fluide électrique augmentant le mouvement de fluidité, le mouvement intestin qui agite toutes les molécules dont sont composés les divers liquides qui forment une des principales parties des végétaux, il ne doit pas être étonnant qu'il en résulte quelquefois une espece d'altération & de mouvement fermentatif, duquel peuvent résulter de nouveaux composés qui différeront entr'eux, tant par leurs propriétés que par leurs proportions. J'ai dit une espece de mouvement fermentatif, car pendant la vie il ne peut être que foible & ses produits peu abondans, le mouvement vital des plantes préservant en grande partie les substances végétales de la fermentation, & suspendant la tendance que leurs principes prochains & leurs divers sucs ont à la décomposition.

Il est inutile de remarquer ici que les divers effets de l'influence de l'électricité de l'atmosphere sur les végétaux, dont nous avons parlé jusqu'ici, sont modifiés par les qualités différentes de l'air, telles que la cha-

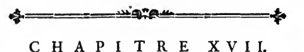
leur & le froid, la ſéchereſſe & l'humidité, ſon poids ou ſa légéreté reſpectives, ſa pureté ou ſon mêlange avec diverſes ſubſtances, ſa raréfaction ou ſa condenſation, ſon reſſort plus ou moins grand, ſon mouvement plus ou moins fort, &c. toutes ces qualités combinées une à une, deux à deux, &c. doivent néceſſairement modifier les effets de chacune de ces cauſes, & particuliérement l'influence de l'électricité ſur les végétaux : car il eſt de principe qu'un effet qui dépend de pluſieurs cauſes, participe à l'influence de leur action en raiſon de leur activité ; &, dans cette occaſion, on doit conſidérer les effets comme les mobiles dans la colliſion des corps qui, en proie à diverſes forces, ſe prêtent autant qu'ils peuvent à l'influence de toutes, à leur direction & à l'intenſité de leur mouvement. Ce ſujet ayant été ſuffiſamment traité dans notre ouvrage de l'*Électricité du corps humain* (chap. V, de la premiere partie, pag. 57, édition in-12.) nous y renvoyons abſolument.

On doit faire la plus grande attention à la combinaiſon des différentes qualités de l'air avec l'électricité de l'air, d'où réſulte une influence mixte, ainſi que nous l'avons dit ; parce que ſouvent pluſieurs autres cauſes concourent avec le fluide électrique à la végétation des plantes. Une trop grande cha-

leur, ou un trop grand froid, une sécheresse ou une humidité trop considérables, une raréfaction ou une condensation trop fortes dans l'air de l'atmosphere seroient capables de nuire beaucoup aux diverses fonctions de l'économie végétale, & de rendre nuls les effets nombreux que produit le fluide électrique. Il faut une juste température, un milieu plus ou moins parfait, une compensation réciproque de certaines qualités, une combinaison heureuse des différentes causes. Lorsque le concours a lieu, les circonstances sont les plus favorables à la végétation : ainsi, par exemple, si le vent du nord, si propre à la production ou à l'accumulation du fluide électrique survient après ou pendant une longue sécheresse, la végétation sera foible, parce qu'une certaine humidité est nécessaire, & que l'influence de l'électricité atmosphérique est rendue nulle par le défaut des circonstances. Mais toutes les qualités de l'air favorables au systême de l'économie végétale étant supposées réunies, si le fluide électrique devient alors plus abondant, la végétation sera alors plus vigoureuse qu'elle ne l'auroit été, si l'électricité de l'atmosphere avoit été moindre ou nulle.

Nous le répétons pour la derniere fois, toutes choses égales, les tems orageux, les

tems où le tonnerre gronde, où les éclairs brillent, où la foudre éclate, sont les plus propres à la végétation; ensuite, toutes choses égales, c'est le vent du nord, ensuite celui d'est, après celui d'ouest qui l'emporte de beaucoup sur le vent du sud. Les vents intermédiaires participent de ceux entre lesquels leur direction est placée : ainsi le nord-nord ouest est préférable à l'ouest-nord-ouest; le nord-quart au nord-ouest vaut mieux que l'ouest-quart au nord-ouest; & le nord-ouest-quart au nord l'emporte en bonté sur le nord-ouest-quart à l'ouest. Il en est de même pour les autres rumbs de vents, considérés par rapport aux vents cardinaux. Voyez ce que nous avons dit dans l'Electricité du corps humain sur les vents relativement aux naissances (pag. 484, édition in-12).



CHAPITRE XVII.

De l'électricité négative des végétaux.

LES nombreux effets de l'influence de l'électricité atmosphérique sur les végétaux dont nous avons parlé jusqu'à présent, appartiennent à l'électricité positive. Lorsque la quantité du fluide électrique répandu dans l'air est augmen-

tée; lorſque ce fluide eſt ſurabondant, il ſe communique aux plantes dans la même proportion; & alors tous les effets produits par l'influence de l'électricité ſur les végétaux ſont plus ou moins augmentés; par exemple, la reproduction eſt plus abondante, la nourriture plus conſidérable, la tranſpiration plus grande, & la végétation entiere plus vigoureuſe, parce que l'accroiſſement dans les effets ſuit celui des cauſes: mais lorſque l'électricité de l'atmoſphere de poſitive eſt devenue négative, le fluide électrique, bien loin d'y être par excès, par ſurabondance en plus, par condenſation, par accumulation, ne s'y trouve au contraire que par défaut, par raréfaction & en moins. Comme cet article eſt très-important & n'eſt pas encore ſi connu qu'il mérite de l'être, qu'il paroît difficile aux yeux de bien des gens, nous croyons qu'il eſt à propos de nous arrêter un inſtant ſur cet objet.

Tous les corps ont une certaine quantité naturelle de fluide électrique. Si par quelque cauſe que ce ſoit cette quantité eſt augmentée, on a l'électricité poſitive; mais ſi elle eſt diminuée, l'électricité ſera négative, & elle le ſera d'autant plus ou d'autant moins que la diminution ſera plus grande ou plus petite.* Les bornes de cette diminution ne

ſont pas indéfinies, car lorſque l'épuiſement eſt complet, il ne peut être ſuſceptible d'accroiſſement.

Rien de plus réel que l'exiſtence de l'électricité négative : pour la démontrer, ſuppoſons qu'on ait une machine électrique quelconque, même poſitive, & qu'on l'iſole (*) parfaitement, de maniere que non-ſeulement les couſſins, le conducteur & celui qui tourne la manivelle, mais encore le bâtis de la machine ſoient iſolés complettement. Lorſqu'on mettra en jeu la machine, on tirera d'abord du conducteur des étincelles électriques très-belles, mais elles ne tarderont pas à diminuer d'éclat, d'intenſité & de force; & enfin elles diſparoîtront totalement, de telle ſorte qu'il ne ſera plus poſſible de tirer la moindre étincelle du conducteur, ni des couſſins, ou de quelque partie que ce ſoit de la machine. Cette expérieure a le mérite de préſenter une électricité poſitive qui diminue enſuite ſucceſſivement, juſqu'à ce que le globe ou le plateau de verre ſoient entiérement épuiſés de tout feu électrique, ou électriſés négativement.

(*) Iſoler, c'eſt ſéparer un corps du réſervoir commun de l'électricité qui eſt la terre; c'eſt conſéquemment le placer ſur des corps idio-électriques, comme le verre, la ſoie, les réſines & autres matieres analogues.

Les

Les choses étant en cet état, si on touche le coussin ou une partie de l'appareil, on verra reparoître les étincelles électriques, parce que la communication étant alors rétablie avec le réservoir commun, la machine a pu aspirer, pomper & recevoir la quantité naturelle du fluide électrique dont elle étoit privée : aussi donnera-t-elle de nouvelles étincelles, comme on l'a vu ci-devant, mais bientôt elles s'affoibliront par degrés, & un nouvel épuisement succédera au premier.

Si on répete cette expérience dans l'obscurité, après avoir auparavant placé sur le conducteur une pointe métallique, on appercevra aussitôt une brillante aigrette électrique qui augmentera encore à l'approche d'un corps quelconque non isolé, mais qui ensuite diminuera graduellement, de maniere qu'elle s'éteindra totalement, & ne pourra jamais être excitée à reparoître, si on ne touche l'appareil pour lui rendre le fluide électrique dont il étoit privé. Dans ce cas l'aigrette reparoîtra ; &, en présentant au conducteur un poinçon de métal non isolé, on observera sur celui-ci un point lumineux. Cependant en continuant l'expérience, l'appareil étant le même, la pointe isolée ne donnera plus de lumiere, tandis que le poinçon offrira une brillante aigrette. La différence de ces

feux dont la marche eſt oppoſée, & dont la forme diverſe eſt le caractere diſtinctif des électricités poſitive & négative, prouve aux yeux même l'exiſtence de l'électricité négative & le paſſage alternatif de l'état de l'électricité par excès à celui d'électricité par défaut, qui a lieu dans la machine pendant l'expérience.

Je ne puis entrer ici dans un plus grand détail ſur cet objet intéreſſant, parce que je l'ai préſenté avec une étendue ſuffiſante, & ſur-tout avec le plus d'ordre, de clarté & de préciſion qu'il m'a été poſſible de le faire dans mon ouvrage de *l'Électricité du corps humain en état de ſanté & de maladie*, & principalement dans la partie qui traite des maladies qui dépendent de la plus ou moins grande quantité de fluide électrique du corps humain, & des moyens de remédier aux unes & aux autres. On y verra, expoſées dans un ordre méthodique, depuis la page 117 juſqu'à 135, & depuis 381 juſqu'à 387 de l'édition in-12. les plus belles preuves d'expériences qui conſtatent la réalité de l'électricité négative; preuves que nous ne pouvons donner ici ſans nous répéter.

L'atmoſphere eſt ſouvent électriſée négativement; bien loin de contenir une doſe ſurabondante d'électricité dans cette circonſ-

tance, elle est dépouillée de sa quantité naturelle, & c'est alors qu'elle en reçoit du réservoir commun. Cet état d'électricité négative peut être démontré par l'expérience. Qu'on éleve un grand conducteur isolé, auquel on aura adapté un carillon électrique ; les timbres sonneront à la vérité, soit que l'électricité de l'air soit positive ou négative ; mais on connoîtra que l'électricité négative regne dans l'atmosphere, lorsque le son des timbres, bien loin d'être plus fort, diminuera & cessera, en présentant le crochet d'une bouteille de Leyde, chargée intérieurement de fluide électrique. On en sera sûr dès qu'on verra dans l'obscurité (*) des points lumineux, & non des aigrettes électriques, s'élancer d'une pointe métallique communiquant par sa base avec le grand conducteur atmosphérique, & à une certaine proximité d'un disque de métal ; ou bien lorsqu'on verra une aigrette sur un poinçon métallique non isolé, & placé devant le grand électrometre aérien ou devant un disque de métal qui soit en contact avec lui.

Un autre moyen de connoître l'électricité

(*) On se la procure de jour, en plaçant l'appareil dont nous allons parler dans un tube de verre noirci, excepté en un endroit pour y placer l'œil, ou dans une caisse bien fermée, dans l'intérieur de laquelle on regarde par une petite ouverture,

négative de l'atmosphere, est d'approcher du conducteur des corps légers, suspendus par un corps idioélectrique & électrisés. Si l'électricité qui leur a été communiquée vient d'un tube, d'un globe ou d'un plateau de verre, & que dans ce cas ils soient attirés; ou bien que l'électricité qu'on leur a transmise ait pris sa source dans celle d'un corps frotté qui soit de la nature des résines, & que dans cette supposition ces corps légers soient repoussés, l'électricité de l'atmosphere est certainement très-négative. On s'en assurera encore par d'autres signes, dès qu'en présentant au grand conducteur une bouteille de Leyde chargée positivement, on verra éclater une étincelle électrique plus belle & plus forte que celle qui paroîtra entre un corps métallique semblable non isolé, & le crochet d'une autre bouteille également électrisée; ou lorsqu'une bouteille de Leyde, chargée négativement, ne sera point déchargée, tandis qu'une jarre de même espece, électrisée positivement, sera dépouillée de son feu par le contact avec le grand conducteur atmosphérique.

L'électricité négative se communique aux végétaux aussi facilement que l'électricité positive. Supposons qu'on ait planté dans un vase un petit pommier, & qu'on l'isole en,

le plaçant sur un tabouret électrique ou isoloir, si on établit une communication entre ce vase & le coussin isolé d'un appareil électrique, ou entre lui & le conducteur d'une machine électrique négative (*), on viendra à bout, par ce moyen, de dépouiller de son feu électrique cette plante, c'est-à-dire, de l'électriser négativement. Il en sera de même si on la fait communiquer avec le grand conducteur ou électrometre atmosphérique dont nous avons parlé, lorsque des nuages électriques par défaut passeront au-dessus de lui, & dans les cas où l'électricité de l'atmosphere sera négative.

Dans ces deux circonstances on verra tous les individus quelconques du regne végétal qu'on aura isolé, & qui communiqueront avec des appareils électrisés négativement, en recevoir une électricité de même espece;

(*) On trouvera dans notre traité *de l'Électricité du corps humain*, à la page 382 & suivantes, les moyens d'électriser négativement, & la description des principales machines électriques négatives : on y verra qu'on peut produire l'électricité négative avec des tubes bitumineux, des globes de soufre, des plateaux de mastic; par le moyen d'une des surfaces de la bouteille de Leyde, du verre, dont la surface est raboteuse & dépolie, comme MM. Canton & Speudler l'ont prouvé ; en isolant les coussins d'une machine électrique ordinaire, en construisant une machine électrique négative comme celles de M. Pairne, ou une qui soit à plateau, comme celles qui commencent à être en usage par-tout.

ce qu'on démontrera en répétant les diverſes expériences dont nous venons de parler ci-deſſus dans ce chapitre. Alors les pointes métalliques, placées ſur la plante électriſée négativement, donneront des points lumineux à la place des aigrettes électriques : les végétaux ainſi électriſés attireront les corps à qui l'électricité vitrée aura été communiquée, & repouſſeront ceux qui ſeront doués de l'électricité réſineuſe. Ils exciteront une étincelle d'une bouteille de Leyde électriſée poſitivement qu'ils déchargeront même, tandis qu'on n'en verra éclater aucune entr'eux & le crochet d'une jarre étamée qui ſera électriſée par défaut, & qui, malgré le contact, conſervera ſon électricité négative.

Indépendamment de ces moyens de tranſmettre aux végétaux l'électricité négative, ſoit artificielle, ſoit naturelle, il y en a un autre encore plus ſimple ; c'eſt de placer ſur un iſoloir une plante quelconque, dans un jardin, ou dans un lieu à découvert, ſeulement à deux ou trois pieds de hauteur ; on la verra bientôt, principalement dans un tems d'orage, donner des ſignes ſenſibles d'électricité. Pour les rendre plus marqués, il ſuffira d'armer une partie de la tige d'une feuille de métal, & d'en approcher un corps arrondi de cette eſpece, les étincelles électriques ſeront plus

fenfibles, foit qu'elles procedent d'une électricité pofitive ou négative. C'eft une expérience non moins intéreffante que curieufe que j'ai faite quelquefois : dans les mêmes circonftances j'ai auffi vu des attractions & des répulfions électriques; & dans l'obfcurité, des aigrettes lumineufes à l'extrêmité des pointes des feuilles.

Les plantes dans l'état naturel & ordinaire font donc foumifes à l'influence de l'électricité négative de l'atmofphere, comme dans le cas où l'électricité eft pofitive. Lorfque des nuages électrifés par défaut ou négativement paffent fur un terrain, ils pompent donc & abforbent l'électricité de la terre, & conféquemment celle des plantes. Dans cette circonftance les végétaux privés de la quantité naturelle du fluide électrique qui a tant d'influence fur leur accroiffement & leur économie; dans cette circonftance les végétaux doivent en fouffrir beaucoup. D'abord leur tranfpiration eft prodigieufement augmentée; les fucs propres, les fucs lymphatiques & tous les autres fluides contenus dans les divers vaiffeaux qu'on obferve dans les plantes, font foumis à une plus grande force d'évaporation; ils font entraînés par l'émiffion du fluide électrique de la terre & des végétaux qui, s'élevant dans l'atmofphere, les entraîne avec

lui. Cette perte confidérable de parties fubftantielles doit beaucoup affoiblir les végétaux, comme il eft évident. Par la même raifon la nourriture des végétaux eft puiffamment diminuée, puifqu'une grande quantité de feve eft enlevée & un grand nombre de fucs nourriciers eft évaporé.

A la vérité, à ces fucs enlevés en fuccedent continuellement d'autres ; mais comme ils font auffitôt pompés & abforbés par la vertu attractive de l'atmofphere, ils n'enrichiffent point les plantes, parce qu'ils ne fe fixent pas dans leur fubftance, qu'ils ne s'y combinent point, qu'ils ne s'y affimilent en aucune maniere, & qu'ils perdent beaucoup plus qu'ils ne reçoivent. Ce qui ajoute encore au mal que nous venons d'expofer, c'eft-à-dire, à la diminution des fucs lymphatiques & nourriciers, c'eft non feulement la déperdition de la quantité naturelle du fluide électrique qui étoit dans les plantes, mais encore celle d'une partie du feu électrique fixé dans les plantes.

L'obfervation nous montre clairement, dans divers tems de l'année, les effets funeftes de l'influence de l'électricité négative : fouvent il arrive que lorfque l'atmofphere eft ainfi électrifée par défaut, ou en moins, & furtout lorfque des nuées électrifées négative-

ment paffent par-deffus une étendue de terrain couvert de végétaux, fi ces nuées font remplacées par d'autres pendant un tems confidérable, ou fi les mêmes nuées reftent affez long-tems dans la même pofition, alors les plantes font foibles, languiffantes, & même dans une efpece d'état d'accablement. C'eft ce qu'on obferve également dans les animaux; c'eft ce que nous éprouvons furtout nous-mêmes dans ce que nous appellons vulgairement des journées accablantes. Les refforts de la machine organique font fans force & fans énergie; on diroit qu'ils font détendus.

D'après les principes que nous avons établis dans la plupart des chapitres de cette feconde partie, il n'eft pas moins évident que prefque tout le fyftême végétal fouffrira de l'influence de l'électricité négative de l'atmofphere. La germination des graines ne fera ni auffi puiffante, ni auffi multipliée. Dans le cas d'une électricité furabondante, autour de chaque molécule végétale étoit une atmofphere électrique particuliere qui, produifant une force de répulfion entre toutes les parties, hâtoit & augmentoit leur développement. Dans la circonftance où ces atmofpheres n'ont plus lieu, où les corps organiques font dépouillés de ce fluide vivifiant, il ne doit

pas être étonnant que la germination des plantes ne ſoit pas auſſi puiſſante. Il en eſt de même des autres fonctions végétales ; l'accroiſſement des plantes, la production de leurs différentes parties, de leurs tiges & de leurs feuilles, de leurs fleurs & de leurs fruits, ne feront ni auſſi marqués, ni auſſi rapides, ni auſſi multipliés ; parce que la croiſſance des plantes & la production de leurs diverſes portions organiques dépendant du développement des parties de leur ſubſtance, ne pourront être auſſi vigoureuſes, lorſque les atmoſpheres électriques particulieres n'exiſtant plus, l'écartement réciproque des molécules, leur divergence & leur répulſion mutuelle n'auront plus lieu.

Les ſecrétions & la reproduction des végétaux ſouffriront également de l'influence de l'électricité négative de l'atmoſphere. Comment penſer différemment, lorſqu'on fera attention que dans cette circonſtance, les plantes chez leſquelles le myſtere de la génération a tant de reſſemblance avec cette fonction dans les animaux, feront dépouillées de ce fluide vivifiant qui anime la nature entiere, qui répand & porte par-tout la vie & la fécondité ? Les pouſſieres ſéminales des végétaux n'étant plus atténuées, diviſées & animées d'un mouvement aſſez vif, par la pri-

vation où elles sont de leur quantité, je ne dis pas surabondante, mais naturelle du fluide électrique, ne seront plus aussi fécondes. Auparavant, lorsque le fluide électrique étoit dans un état de surabondance & d'accumulation, par l'effet de la tendance électrique, aidée peut-être de l'analogie des formes, chacun des globules du pollen étoit porté vers le sommet de l'ouverture du pistil, & suivoit les routes que la nature a marquées pour féconder le germe caché dans l'ovaire. Mais lorsque les plantes seront dépouillées de ce principe vivifiant, de ce ressort admirable, l'effet naturel qui en dépendoit en partie pourra-t-il être le même ?

La direction & le redressement de la radicule, de la plantule, ceux des tiges & des branches n'éprouveront aucune influence fâcheuse, quoique l'électricité de l'atmosphere soit négative ; au contraire, elles y trouveront une augmentation de force, par l'effluence continuelle du fluide électrique qui se portera de la terre dans l'atmosphere, en traversant en ligne droite les fibres des plantes & leurs canaux divers.

Les qualités des plantes, telles que l'odeur, la saveur & la couleur des végétaux, souffriront quelques altérations dès que l'atmosphere sera électrisée négativement. Par une

trop grande émiſſion des principes odorans & de l'eſprit recteur, les plantes ſeront affoiblies ; & plus l'émanation de ces parties volatiles aura été abondante, moins l'odeur ſera forte & marquée. Il en ſera de même des principes ſapides, qui ont tant de rapport avec les effluves odorans. Quant aux couleurs, il eſt bien évident que les végétaux, dépouillés en grande partie du principe électrico-phlogiſtique qui a tant de connexité avec elles, perdront de leur éclat & de leur intenſité ; qu'alors, au moins dans des circonſtances où les différences dans les quantités poſitives & négatives du fluide électrique ſeront notables, on pourra obſerver des paſſages des nuances des couleurs, à des nuances inférieures ; & que le ton de la plupart des couleurs ſera plus foible & beaucoup moins brillant. Les principes établis ci-devant confirment merveilleuſement tout ce que nous venons de dire, & peuvent ſervir à trouver & à expliquer, avec la plus grande facilité, le petit nombre de différences qu'on pourra obſerver dans les plantes, pendant le tems où l'électricité négative regne dans l'atmoſphere.

Mais lorſque l'électricité de l'atmoſphere de négative devient poſitive, alors les effets nuiſibles, que nous venons d'expoſer, diſpa-

roîtront; l'excès de transpiration diminuera; la nourriture sera augmentée; la vertu reproductive deviendra plus puissante, la végétation plus forte & plus abondante. Les fibres auront un ton qui succédera à l'atonie & au relâchement; les mouvemens seront plus rapides & plus soutenus, & tout le systême végétal acquérant une énergie qu'il n'avoit point auparavant, ses fonctions s'accompliront avec toute la perfection desirable, & les végétaux prospéreront.

CHAPITRE XVIII.

De l'influence de l'électricité sur les terres, & particuliérement sur la terre végétale.

L'ÉLECTRICITÉ de l'atmosphere qui produit par ses salutaires influences tant d'heureux effets sur les plantes, ne peut manquer d'avoir une action toute particuliere sur les terres, & principalement sur celle que nous nommons végétale. Le fluide électrique qui regne si constamment dans l'air, doit nécessairement se communiquer à la terre, ou s'en échapper dans certaines circonstances; mais dans l'un & l'autre cas il influe merveilleusement sur la fécondité des terres. Des

expériences souvent répétées nous ont appris, depuis long-tems, qu'un sol est rendu plus fertile par de fréquens labours : en tournant & retournant sans cesse la terre, on la brise, on la divise, on atténue ses molécules, & cette préparation est singuliérement propre à la féconder. Des travaux fréquens & la division qui en résulte produisent tant d'avantages qu'un grand nombre d'agriculteurs & de savans prétendent, fondés sur plusieurs observations, que les labours multipliés suffisent pour fertiliser la terre, & que les engrais sont alors inutiles, ou du moins qu'on peut s'en passer : il y en a même qui ajoutent que le principal effet, & peut-être le seul que produisent les fumiers de divers genres, consiste seulement à séparer & à diviser les molécules intégrantes des terres par l'interposition de leurs parties.

Quoiqu'il en soit de ce sentiment, il est certain, même de l'aveu de ceux qui croient à la nécessité des engrais, que les labours répétés sont indispensables, & qu'ils produisent de grands avantages. Ce préliminaire supposé, il est évident que l'influence de l'électricité de l'atmosphere, lorsque le fluide électrique se porte vers la terre, ou lorsqu'il en sort, consiste à diviser & à atténuer les différentes parties qui entrent dans la com-

position des diverses especes de terres, ce qui produit un effet absolument semblable à celui des labours, & duquel doivent conséquemment résulter tous les avantages des labours : car le fluide électrique ne peut se communiquer à un corps, quel qu'il soit, sur-tout lorsque ses parties sont mobiles de leur nature, & qu'elles peuvent être séparées réciproquement, qu'il n'opere entr'elles une division, une répulsion mutuelle, comme il conste par les expériences d'électricité. Si on électrise un jet d'eau ou d'une liqueur quelconque, aussitôt que l'électricité est communiquée au liquide, au lieu d'un jet, on en voit une infinité, & chacune des molécules paroît, à l'œil même, presque séparée de ses voisines : on diroit que ce sont des perles enfilées à un lien commun. Dans un écheveau de fil, dans une poignée de filasse, de chanvre, de soie, &c. qu'on électrise, on voit les fils s'écarter réciproquement les uns des autres par l'extrêmité qui est libre; &, pour donner un exemple relatif à notre sujet, je dirai que si on place sur un support anélectrique du sable, une terre seche & en poussiere, &c. aussitôt qu'on mettra en jeu la machine électrique, on appercevra toutes les molécules, tous les grains s'élever & se disperser au loin par l'effet nécessaire de la

répulsion électrique. L'électricité de l'atmosphere se communiquant positivement ou négativement à la terre, produira donc les mêmes effets que le fluide électrique opere entre nos mains, je veux dire, la division méchanique des terres, qui est un des effets les plus utiles que les fréquens labours produisent pour fertiliser les terres : chaque molécule étant électrisée sera environnée d'une atmosphere électrique, qui occasionnera nécessairement un écartement & une répulsion réciproque.

De l'effet dont nous venons de parler en résulte encore un autre ; c'est que le fluide électrique qui s'échappe de l'atmosphere pour se communiquer à la terre, ou celui qui vient des régions inférieures du globe même, s'unit & se fixe avec les molécules terrestres, tantôt par l'intermede des substances anélectriques, tantôt par celui des matieres idioélectriques. Ce feu électrique ainsi fixé, de quelque maniere que s'opere la combinaison & la fixation, doit nécessairement fertiliser la terre à laquelle il s'unit ; c'est le propre du feu de féconder la terre, c'est sur-tout celui du fluide électrique qui ne differe du premier que par des modifications. Sans l'élément du feu, la terre seroit condamnée à la plus triste stérilité; elle ne seroit pas même couverte

couverte de ronces : c'eſt une vérité regardée de tout tems comme inconteſtable. Ainſi le feu électrique uni, fixé & combiné avec les molécules terreſtres, les rend plus propres à la végétation des plantes, parce qu'il eſt le principe le plus néceſſaire à l'économie végétale. Le fluide électrique n'eſt donc pas ſeulement avantageux par la diviſion & l'atténuation qu'il produit dans les terres, mais encore par ſon union, ſa fixation & ſa combinaiſon avec les parties intégrantes qui entrent dans la compoſition des terres.

L'obſervation nous atteſte cette propriété, ainſi que nous l'avons vu, puiſque dans les ſaiſons où le fluide électrique eſt plus abondant, la végétation eſt plus vigoureuſe, les plantes proſperent, ce qui ne peut être ſans que le ſol ne ſoit devenu plus fécond, de quelque maniere que ce dernier effet ſoit produit. L'expérience nous le montre auſſi directement : j'ai pris de la terre végétale dans un même lieu ; l'ayant partagée en deux portions égales, j'en ai électriſé une ſeulement, ſoit en l'iſolant ſimplement, ſoit par des étincelles, ſoit auſſi par commotion, mon but étant de diviſer le plus qu'il étoit poſſible cette terre, & d'y fixer le plus que je pourrois le fluide électrique : enſuite j'ai ſemé dans chaque portion de terre une égale

quantité de graines de violiers jaunes, de pieds d'alouette, de reine-marguerites ; & j'ai constamment observé que, quoique la culture, l'exposition, &c. fussent égales, les plantes de la terre électrisée étoient nées plutôt, avoient été mieux fournies de feuilles; que la végétation entiere m'avoit paru plus vigoureuse, que les fleurs & les graines avoient été plus nombreuses que celles de la terre non électrisée; effets qui dépendent nécessairement de la fécondité que le fluide électrique a communiqué dans un degré supérieur à la terre électrisée.

Ce que M. Jessop dit dans le second volume de l'Abrégé des Transactions philosophiques, page 182 sur les cercles appellés anneaux magiques que la foudre forme, selon MM. Priestley, Price, &c. confirme parfaitement notre sentiment touchant l'influence de l'électricité de l'atmosphere, & particuliérement de celle du tonnerre sur les terres, relativement à la végétation. « J'ai souvent été embarrassé, dit le savant dont nous venons de parler, pour expliquer ces phénomenes qu'on appelle communément cercles magiques ; j'en ai vu beaucoup & de deux sortes, les uns ras de vingt ou vingt-quatre pieds de diametre, formant un sentier circulaire d'un peu plus d'un pied de large, avec

du gazon verd dans le milieu; les autres pareils, mais de différentes grandeurs, & environnés d'une circonférence de gazon, à peu près de même largeur, beaucoup plus frais & plus verd que celui du milieu. Mais M. Walker, mon digne ami, me donna une pleine satisfaction d'après sa propre expérience. Il lui arriva un jour d'aller se promener dans une prairie que l'on fauchoit (où il étoit allé peu de tems auparavant) après un grand orage de tonnerre & d'éclairs, qui, à en juger par le bruit & par les éclats de lumiere, en avoit paru fort proche. Il observa un cercle d'environ douze ou quinze pieds de diametre, dont le bord étoit, dans la largeur d'environ un pied, nouvellement brûlé & ras, comme le montroit clairement la couleur & la fragilité des racines du gazon. Il ne sût à quoi l'attribuer, si ce n'est au tonnerre qui, outre les caprices bizarres qu'on remarque particuliérement dans ce météore, peut bien, de même que les autres feux, se mouvoir circulairement, & brûler davantage aux extrêmités que dans le milieu. Après que le gazon fut fauché, il vint l'année suivante plus frais & plus verd dans l'endroit brûlé que dans le milieu; & au tems du fauchage, il se trouva beaucoup plus long & plus épais. »

On ne doit pas être plus ſurpris de la fixation du fluide électrique dans les terres, dans les plantes, dans les animaux, &c. que de voir de l'eau, de l'air & du feu fixés dans les corps ſublunaires. Qui eſt-ce qui ignore qu'on retire des plantes une grande quantité d'air fixe ? Les expériences brillantes de M. Hales le démontrent merveilleuſement. Pourquoi refuſeroit-on au fluide électrique la même propriété, lui qui a tant d'affinité avec les diverſes ſubſtances de la nature ? Pourquoi n'admettroit-on pas un feu électrique principe, comme on admet un air principe ? Y a-t-il plus de difficulté à admettre une eau principe, & une eau de végétation qu'un fluide électrique principe, un fluide électrique de végétation ? Non ſans doute, puiſque les raiſons qui militent de part & d'autre ſont au moins égales. Cette fixation dont nous parlons peut avoir lieu de plusieurs manieres, ſoit qu'elle ſe faſſe ſimplement, ſoit qu'elle s'exécute par le moyen de quelques intermedes, ſoit qu'elle s'opere par l'effet de quelque décompoſition ; & il n'eſt pas ici de notre deſſein d'entrer dans ces diſcuſſions ; nous nous en tenons ſeulement au fait, quelle qu'en ſoit la cauſe.



TROISIEME PARTIE.

Les plus brillantes ſpéculations, quelque importantes qu'elles paroiſſent d'abord, ſi elles ne peuvent être ramenées à des objets d'utilité, ne dédommagent jamais des peines, hélas! au prix deſquelles on les a achetées. Le but des ſciences eſt de ſe rapprocher des beſoins de l'homme, ces beſoins toujours impérieux, toujours multipliés & ſans ceſſe renaiſſans. Chercher les moyens les plus efficaces & les plus ſimples pour les ſatisfaire & pour en diminuer la ſomme, c'eſt faire le plus digne uſage de cette activité & de cette induſtrie dont la nature libérale nous a pourvus; avantages réels qui nous dédommagent amplement de tous ceux qu'elle nous a refuſés, & que trop ſouvent dans le délire de nos conceptions nous ſommes tentés de deſirer.

Les effets que l'électricité de l'atmoſphere produit ſur les plantes, ſont par eux-mêmes très-avantageux; ils ſont relatifs à l'économie végétale, & ſont des dépendances de ces loix générales que la nature a établies, & par leſquelles elle régit ce vaſte univers & les êtres nombreux dont il eſt peuplé. Mais

ce qui eſt utile par lui-même, peut ceſſer de l'être dans certaines circonſtances & devenir pernicieux; c'eſt alors que la raiſon & l'induſtrie humaine doivent faire mille efforts pour redreſſer les écarts de la nature, corriger ſes erreurs & en triompher. Nous oſons croire avoir eu le bonheur de réuſſir dans une matiere toute neuve qu'il a fallu créer, & avoir fait une découverte du plus grand intérêt, & même d'une utilité générale. L'influence de l'électricité de l'atmoſphere étant par elle-même très-avantageuſe, ſes effets nuiſibles ne ſont pas nombreux: ils ſe réduiſent à l'excès ou au défaut dans la quantité du fluide électrique, & à la multiplication des inſectes pernicieux, qui ſont un des grands fléaux de l'agriculture; & nous ſommes aſſez heureux pour avoir trouvé, dans l'électricité, des moyens pour y remédier, de même qu'à quelques-unes des eſpeces de maladies auxquelles ils ſont en proie.



CHAPITRE PREMIER.

Moyen de remédier au défaut dans la quantité d'électricité naturelle, relativement aux végétaux.

S'IL y a quelquefois une furabondance de fluide électrique dans l'atmofphere, quelquefois auffi on peut dire qu'il n'y en a pas affez : alors la végétation doit languir, puifque les diverfes fonctions qui ont lieu dans l'économie végétale, & fur lefquelles l'électricité influe, doivent en fouffrir, ainfi qu'il réfulte de tout ce qui a été établi dans les deux premieres parties dont la troifieme eft une dépendance néceffaire.

Quoiqu'il paroiffe au premier coup d'œil que l'idée hardie de corriger la nature dans fes écarts foit téméraire, cependant cette nature, toute puiffante qu'elle eft, s'eft montrée fi fouvent docile aux efforts victorieux de l'induftrie humaine, qu'on peut encore efpérer d'en triompher une fois. Des caufes oppofées à celles qui produifent une furabondance du fluide électrique dans l'atmofphere peuvent fouvent exifter ; dans ce cas il eft au moins utile de réparer le défaut de

ce fluide qui a tant d'influence ſur toute l'économie végétale. Le moyen le plus ſimple & le plus efficace eſt en même tems le plus direct; c'eſt celui de produire ou de raſſembler le fluide électrique épars dans la maſſe de l'air, & de le porter en abondance ſur les végétaux qu'on cultive. Je ne me diſſimule point l'air de paradoxe que préſente d'abord ce moyen; mais le ſimple développement de cette vérité ſuffira pour détruire auſſitôt l'injuſte prévention qu'on pourroit reſſentir.

Il y a habituellement dans l'atmoſphere une grande quantité de matiere électrique qui y eſt répandue; elle exiſte toujours dans les hautes régions. Sur les montagnes elle ſe fait toujours ſentir avec plus d'énergie & s'y montre avec plus d'abondance que dans les plaines. Lorſqu'on eſt dans celles-ci, en élevant des conducteurs, ou en lançant des cerfs-volans électriques qui aillent au-devant d'elle, pour ainſi dire, la chercher & la ramener vers la ſurface de la terre, où pluſieurs cauſes l'empêchent quelquefois de ſe montrer, on la voit auſſitôt ſoumiſe à la voix de l'homme, lui obéir, deſcendre en quelque ſorte du ciel, & venir ramper à ſes pieds pour y exécuter ſes ordres. Tous ces faits ſont de la derniere certitude; & ſi quel-

qu'un en doutoit, il lui feroit facile d'élever un appareil ordinaire ou de lancer un cerf-volant dans l'air pour s'en convaincre ; il obtiendroit bientôt & en tout tems une électricité d'autant plus forte que la hauteur des appareils feroit plus confidérable. On m'a dit que depuis peu on avoit fait en Angleterre une expérience qui démontre bien cette vérité, & que je rapporte ici parce qu'elle n'a point encore été publiée. Sur une haute montagne on a lancé deux cerf-volans, dont l'un étoit attaché à l'extrêmité inférieure de l'autre, ce qui formoit une double hauteur ; & on a obtenu des effets électriques incomparablement plus grands que ceux que produit un feul inftrument. Mais je crois qu'il eft entiérement inutile d'infifter ici plus long-tems fur cette vérité bien démontrée & univerfellement admife.

Ce principe fuppofé, pour remédier au défaut de la quantité de fluide électrique qui a quelquefois lieu, défaut qui eft nuifible à la végétation, il faut élever dans le terrain qu'on veut féconder un appareil nouveau que j'ai imaginé, qui a tout le fuccès poffible, & qu'on peut nommer *électro-végéto-metre* ; il eft auffi fimple dans fa conftruction qu'efficace dans fa maniere d'agir, & je ne doute point qu'il ne foit adopté par tous ceux qui

sont instruits des grands principes de la nature. Cet appareil est composé d'un mât *A*, *B*, planche 1re. fig. 1re. ou d'une piece de bois quelconque, suffisamment enfoncé dans terre pour qu'il puisse avoir une certaine solidité & résister aux vents. On fera sécher au feu la partie de ce mât qui est dans la terre, & on aura soin de la poisser ou enduire de goudron lorsqu'on l'ôtera de devant le feu, afin que les particules résineuses puissent entrer plus profondément dans les pores du bois qui seront alors dilatés, & d'où l'humidité aura été chassée par la chaleur. On aura soin encore de mettre autour de la portion qui est dans la terre, de la poussiere de charbon, ou plutôt une couche épaisse de bon ciment, & de bâtir ensuite une base en maçonnerie qui environne la circonférence du mât, laquelle ayant une épaisseur & une profondeur proportionnée à l'élévation de l'instrument, le rendra solide & durable. Quant à la partie hors de terre, on pourra se contenter d'y passer quelques couches de peinture à l'huile, à moins qu'on n'aime mieux l'enduire de bitume selon toute la longueur de la piece.

Au haut du mât nous mettons une espece de console ou support *C*, qui est en fer; l'extrêmité pointue sera enfoncée dans l'ex-

trêmité ſupérieure du mât, & l'autre bout du ſupport ſera terminé en anneau pour y recevoir un tuyau de verre creux qu'on voit en *D*, & dans lequel on aura maſtiqué une verge de fer qui s'éleve en *E*. Cette verge de fer qui ſe termine en pointe par ſon extrêmité ſupérieure eſt entiérement iſolée, puiſqu'elle tient fortement dans un tube de verre épais, rempli de matiere bitumineuſe, mêlée avec des cendres, de la brique pilée & du verre en poudre, ce qui forme un maſtic très-bon & très-approprié à l'objet qu'on s'eſt propoſé.

Afin que la pluie ne mouille pas le tuyau de verre *D*, on a eu ſoin de ſouder un entonnoir *F* de fer blanc à la verge *E*; alors celle-ci eſt toujours iſolée. De l'extrêmité inférieure de la verge *E* pend une chaîne *G* qui entre dans un ſecond tuyau de verre *H*, lequel eſt ſoutenu par le ſupport *I*. L'extrêmité inférieure de la chaîne dont nous venons de parler, repoſe ſur un diſque de fer *K* qui fait partie du conducteur horizontal *K*, *L*, *M*, *N*. En *L* eſt une briſure à charniere, afin de pouvoir tourner à droite ou à gauche la verge de fer *L*, *M*, *N*; il y en a une autre en *Q* pour que le mouvement circulaire puiſſe encore mieux s'exécuter. *O* & *P* ſont deux guéridons ou ſupports terminés en four-

che, où on a attaché un cordon de soie bien tendu pour isoler le conducteur horizontal; en *N* sont plusieurs pointes de fer assez aiguës.

Dans la figure seconde on voit un appareil semblable au premier pour le fond, mais avec quelques différences dans la construction. A l'extrêmité supérieure du mât *A*, *B*, on a creusé un trou dans lequel entre un cylindre de bois *C*, qu'on a eu soin de faire sécher auprès d'un grand feu, afin d'en chasser l'humidité, de dilater ses pores, & de le saturer dans cet état de goudron, de poix ou de térébenthine, & cela à plusieurs reprises. Plus le bois & la matiere bitumineuse ont reçu de chaleur, plus la pénétration de la substance est grande, & plus aussi l'isolement sera parfait. Il est à propos de mettre sur la circonférence de notre petit cylindre une couche assez épaisse de bitume. Cette préparation étant faite, on insere ce bois *C* dans le trou *B* du mât, & il est facile d'unir très-solidement ces deux pieces de bois. A l'extrêmité supérieure du cylindre *C*, on attache fortement une verge de fer *G*, *F*; au lieu d'une seule pointe, elle est terminée par plusieurs pointes aiguës toutes de fer doré. En *E* on voit une tige de fer, semblable au bras d'un levier coudé, d'où pend

librement une chaîne de fer *H*, *I*, au bout de laquelle on accroche une piece de fer en équerre & terminée en fourchette. La piece de fer *L* eſt un anneau avec un manche qui entre un peu dans le tuyau de verre *M* rempli de maſtic, ainſi que la verge de fer *N*. Le conducteur *P*, *A*, doit être conſidéré comme une alonge qu'on peut faire jouer dans la piece *P*. On a mis également des pointes de fer en *Q* : le ſupport *Z* eſt ſemblable à ceux *O*, *P*, de la figure premiere. Dans cette nouvelle conſtruction on peut alonger ou raccourcir le conducteur horizontal ; & l'anneau de fer *L* tournant librement dans une gorge circulaire pratiquée au mât, le conducteur peut décrire l'aire entiere d'un cercle.

La ſtructure de cet électro-végéto-metre bien entendue, on en concevra facilement l'effet. L'électricité qui regne dans l'air ſera ſoutirée par les pointes de l'extrêmité ſupérieure : les expériences électriques les plus déciſives prouvent que les pointes ont cette propriété ; c'eſt ce qu'on appelle en phyſique le pouvoir des pointes. La matiere électrique, ſoutirée par la pointe *E* ou par celles qui ſont marquées *F*, *F*, *F*, ſera néceſſairement tranſmiſe par la verge & par la chaîne, parce que l'iſolement qu'on a pratiqué à l'extrêmité

ſupérieure du mât, empêche qu'elle ne ſe communique au bois. Le fluide électrique de la chaîne paſſe au conducteur horizontal *K*, *M*, ou *N*, *O*; enſuite il s'échappe par les pointes qui ſont en *N* & en *Q*, parce que les pointes qui ont le pouvoir de ſoutirer, ont auſſi celui de pouſſer le fluide électrique, ainſi que l'expérience le démontre.

L'uſage de cet inſtrument n'eſt pas plus difficile : ſuppoſons qu'il ait été placé au milieu d'un jardin potager, par exemple; en faiſant tourner ſucceſſivement le conducteur horizontal, & en retirant l'alonge ou les alonges qu'on y aura miſes, on pourra porter l'électricité dans toute la ſurface du terrain dont nous parlons. L'électricité ſoutirée de l'atmoſphere ſera conduite ſur toutes les plantes qu'on cultivera, dans les tems où on aura obſervé qu'il y a trop peu d'électricité, dans les baſſes régions, proche de la ſuperficie de la terre. Lorſque le fluide électrique de l'atmoſphere ſera trop abondant, on rendra nul l'effet de notre appareil en *K*, fig. 1re. & en *K* fig. 2de. en mettant une chaîne de fer qui pende & traîne même juſques ſur le ſol, ou une verge de fer perpendiculaire, dont l'effet ſera le même, celui de détruire l'iſolement, & de tranſmettre inſenſiblement le fluide électrique, à meſure qu'il eſt ſoutiré

par les pointes ; de cette ſorte il n'y aura jamais ſurabondance de ce fluide dans l'inſtrument, & ſon effet deviendra nul ou ſenſible à volonté, ſelon qu'on placera ou non la ſeconde chaîne ou la verge aditionnelle.

Jamais on n'aura rien à redouter d'une décharge ſpontanée de cet appareil, parce qu'il eſt terminé en bas par des pointes ménagées en *N* & en *Q* : c'eſt un fait certain, connu de tous les phyſiciens, qu'un conducteur pointu ne fait point d'exploſion, & qu'à la place des étincelles on n'a que des aigrettes lumineuſes. D'ailleurs, ſi quelqu'un vouloit prendre par ſurabondance une nouvelle précaution, il ſeroit facile de lui en fournir une capable de lui inſpirer la plus grande ſécurité. Il lui ſuffiroit, en s'approchant de l'appareil, de tenir à la main & devant lui un grand excitateur non briſé de cuivre ou de fer, ayant la forme d'un grand *C*, d'une hauteur égale à la diſtance qu'il y a du conducteur horizontal juſqu'à la ſurface de la terre. Cet excitateur à ſon milieu ſeroit armé d'un manche de verre ; & à une de ſes extrêmités, celle qu'on tourneroit du côté de la terre, pendroit une chaîne de fer qui traîneroit ſur le ſol ; cet inſtrument eſt un excellent préſervateur. *Voyez* fig. 3, planche 1re.

Par le moyen de notre électro-végéto-metre,

comme nous l'avons dit, on rassemblera à volonté le fluide électrique répandu dans l'air, on le conduira sur la surface de la terre dans les tems où il y en aura moins, où la quantité ne sera pas suffisante pour la végétation, à plus forte raison dans ceux où, quoique suffisante, elle ne sera pas assez grande pour obtenir des effets multipliés & des productions nombreuses. De cette façon on aura un excellent engrais qu'on aura, pour ainsi dire, été chercher dans le ciel; & cet engrais ne sera nullement dispendieux; car après la construction de cet instrument, il n'en coûtera rien pour l'entretien; il sera le plus efficace qu'on pourra employer, puisqu'aucune substance ne peut être aussi active, aussi pénétrante, aussi relative à la germination, à l'accroissement, à la multiplication & à la reproduction des végétaux. Cet engrais est celui que la nature emploie sur toute la surface de la terre, & dans tous ces lieux que nous appellons en friche, parce qu'ils ne sont fécondés que par les agens que la nature sait si bien mettre en œuvre. Il ne manquoit peut-être pour mettre le complement aux découvertes utiles qu'on a faites sur l'électricité, que de montrer l'art si avantageux de se servir du fluide électrique comme engrais; alors tous les effets que nous avons prouvés, dans

dans notre seconde partie, dépendre de l'influence de l'électricité; tous ces effets, comme l'accélération dans la germination, dans l'accroissement & la production des feuilles, des fleurs, des fruits, leur multiplication, &c. seront produits, même dans les tems où les causes secondes s'y opposoient, par l'accumulation du fluide électrique que nous avons eu l'art de rassembler sur les portions de la surface de la terre où nous cultivons des plantes plus particuliérement consacrées à nos besoins. En multipliant ces instrumens très-peu dispendieux, car des verges de fer de la grosseur d'un doigt (& même d'un diametre moindre) suffisent; en les multipliant, nous en étendrons à volonté l'usage & les heureux effets.

Cet appareil ayant été élevé par mes soins au milieu d'un jardin, on a vu les plantes diverses, les herbages, les fruits plus hatifs, plus multipliés & de meilleure qualité; quelquefois on a apperçu pendant la nuit les pointes en *N* & *Q* garnies d'aigrettes électriques (*), ainsi que les pointes supérieures.

(*) Ce phénomene est analogue à ceux qui se présentant aux pointes des conducteurs & des paratonnerres dans certaines circonstances : je pourrois en citer plusieurs preuves; mais les suivantes paroissent suffire. A peine les conducteurs de Nymphenbourg furent-ils placés, que son altesse électorale de Baviere

Ces faits sont analogues à une observation que j'ai faite ; c'est que les plantes croissent mieux & sont plus vigoureuses autour des paratonnerres lorsqu'il y en a quelques-unes, & que le local permet leur développement ; ils servent à expliquer comment la végétation est si vigoureuse dans les forêts & dans les plus grands arbres, dont la cîme orgueilleuse s'éleve avec autant de majesté dans l'air à une grande distance de la surface de la terre : ceux-ci vont chercher le fluide électrique bien plus haut que les plantes moins élevées; les extrêmités aiguës de leurs feuilles, de leurs rameaux & de leurs branches sont autant de pointes que la nature leur a départies dans le jour de sa munificence pour soutirer le fluide électrique de l'air, cet agent si propre à la végétation & à toutes les fonctions des plantes.

---

y observa le premier, dans un orage, des feux sur les pointes perpendiculaires de deux de ces conducteurs : elle fit appeller pour en être témoin toute sa cour, dans laquelle il y avoit, selon l'expression de son altesse, *des hérétiques en électricité*: cette preuve convaincante a opéré leur conversion de la maniere la plus prompte. Un autre phénomene très-curieux a été observé deux fois à Nymphenbourg, depuis qu'il y a des conducteurs. Pendant un orage, dont la direction étoit vers le château, on vit des nuées jetter des éclairs terribles ; mais dès qu'elles eurent passé au-dessus des conducteurs, *elles devinrent toutes comme des charbons éteints, aucune n'éclairoit plus, ayant fait passer tout leur feu dans les pointes*. Plusieurs personnes ont été témoin de ces faits, & entr'autres M. l'abbé Toaldo.

On peut élever cet électro-végéto-metre non seulement dans un jardin, mais dans un verger, dans une terre à blé, dans un champ planté d'olivier, &c. &c. par-tout les mêmes effets seront produits, fécondité dans la terre, accélération dans la végétation, multiplication dans les produits, supériorité dans la qualité, &c. Cet instrument est applicable à toutes les especes de productions végétales(*), à tous les lieux, à tous les tems; & son utilité & son efficacité ne peuvent être méconnues ou révoquées en doute que par ces esprits timides qui ne sont point appellés aux découvertes, qui ne reculeront jamais les barrieres des sciences, mais resteront éternellement circonscrits dans les bornes étroites d'une lâche pusillanimité, que trop souvent on qualifie, pour la pallier, du nom de prudence; nom qui n'en impose plus. Si j'en crois des amis éclairés, l'électro-végéto-metre est une des plus belles & des plus utiles découvertes qu'on ait faites dans ce siecle.

Outre les avantages de l'électro-végéto-

(*) Plusieurs maladies des plantes dépendant de l'humidité surabondante qui existe dans l'intérieur après des pluies, ou à l'extérieur dans des tems nébuleux, &c. l'électricité de l'electro-végéto-metre attirant l'humidité des plantes du milieu même du tissu ligneux, remédiera directement à ce mal, & préviendra le dépérissement qui pourroit en résulter.

metre dont nous venons de parler, il en a encore un autre très-important, celui de servir de grand électrometre ou de grand conducteur, & de connoître par ce moyen l'électricité de l'air, en ôtant les pointes *N, R*, (fig. 1re. & *q*, *r*, fig. 2de. planche 1re.) qui se vissent en *R* & *r*. Il sera aussi fonction de paratonnerre si on a soin d'enfoncer en terre, à la profondeur de dix ou quinze pieds environ, un tuyau de plomb dont l'extrêmité supérieure s'élevera au-dessus de la surface de la terre de quelques pouces *S*, *T*; c'est par-là qu'on fera entrer le prolongement de la chaîne ou la verge de fer perpendiculaire destinée à détruire l'isolement, & dont le bout supérieur sera accroché à la chaîne en *H*, fig. 1re. ou en *K*, fig. 2de. Ces deux chaînes sont très-fortes & peuvent servir d'excellent conducteur. Si on veut, on peut y substituer des tresses de fil de laiton, ou des barres de fer, cela ne changera rien à l'appareil. Dans les figures nous avons préféré des chaînes, seulement afin que la distinction des différentes parties fût plus sensiblement apperçue. Avec ces aditions l'électro-végéto-metre sera un aussi bon paratonnerre que ceux qu'on construit ordinairement, & même que ceux que nous avons élevés à Paris sur l'hôtel de Charost de madame la duchesse d'Ancenis,

ſur l'hôtel de Teſſé, ſur le couvent des religieuſes Auguſtines Angloiſes, &c. ſur pluſieurs autres édifices des environs de Paris; à Lyon ſur le clocher de l'égliſe de Saint-Juſt, ſur le dôme de l'hôpital, ſur le château de la Ferrandiere, ſur celui qui par ſa poſition ſe trouve au milieu de la ville, qui tous ſont faits d'après les principes que j'ai établis dans mon Mémoire ſur les paratonnerres aſcendans & deſcendans, qu'on peut voir imprimés dans les Mémoires de l'académie des ſciences de Montpellier, ann. 1776, page 53, & dans le Journal de phyſique, Sept. 1777, pag. 179.

Ce n'eſt pas ſeulement par le moyen de l'électricité de l'atmoſphere, raſſemblée par des appareils, qu'on peut remédier au défaut de fluide électrique ſi néceſſaire à la végétation; l'électricité nommée artificielle peut encore y concourir. Quelque étonnante que ſoit cette idée, & quoiqu'il paroiſſe peut-être impoſſible de la réaliſer, on verra bientôt que rien n'eſt plus aiſé. Suppoſons qu'on veuille augmenter la végétation des arbres d'un jardin, d'un verger, &c. ſans avoir recours aux appareils deſtinés à pomper, pour ainſi dire, l'électricité de l'atmoſphere, il ſuffit d'avoir un grand tabouret iſolateur repréſenté en *A*, figure 1re. de la planche ſeconde. On peut le faire de deux façons en verſant

une couche ſuffiſante de poix & de cire fondues ſur ce tabouret, & dont les bords étant plus élevés que le milieu, formeront une eſpece de caiſſe & de moule ; ou plus ſimplement, le tabouret appellé auſſi l'iſoloir, ſera uniquement compoſé d'une planche plus longue que large, ſupportée par quatre piliers de verre, comme ceux qui ſervent d'aſſortiment aux machines électriques. On aura ſoin de placer deſſus l'iſoloir un bacquet de bois rempli d'eau, & de faire monter ſur ce tabouret un homme armé d'une pompe aſpirante en forme de ſeringue *C*. Si on établit une communication entre l'homme & une machine électrique miſe en mouvement, ce qui eſt facile par le moyen d'une chaîne *E* qui aboutiſſe au conducteur de la machine, alors l'homme étant iſolé, ainſi que tout ce qui eſt ſur le tabouret, pourra, en pouſſant le piſton, arroſer des arbres *g*, *g*, répandre ſur eux une pluie électrique, qui portera ſur tous les végétaux qui la recevront un principe de fécondité, une vertu toute particuliere qui a la plus grande influençe ſur toute l'économie végétale. Les effets que nous avons expoſés dans notre ſeconde partie, ſeront ici produits par l'activité de cette cauſe ; & ce moyen, ſi propre à leur donner naiſſance, a encore cet avantage qu'en tout

tems, en tout lieu il peut être employé & appliqué aux plantes quelconques.

J'imagine bien qu'on ne doute pas que l'électricité eſt communiquée à l'eau qui ſert à l'arroſement; car il ſeroit facile d'opérer ici la plus ample conviction, puiſque ſi quelqu'un reçoit ſur le viſage ou ſur la main cette pluie électrique, auſſitôt il ſent des piqûres électriques; effets des étincelles qui ſortent de chaque goutte d'eau. On les apperçoit très-ſenſiblement ſi on préſente une aſſiete de métal à cette roſée électrique, & c'eſt au moment du contact qu'elles brillent. Afin que l'électricité que l'homme a reçue par le moyen de la chaîne ſe communique au bacquet, j'ai ſoin de faire mettre une petite plaque de fer blanc *F* ſur le bout de laquelle on place le pied. Le bacquet rempli d'eau eſt une eſpece de magaſin qui ſert à l'entretien continuel de la pompe aſpirante. Après avoir arroſé un arbre, on tranſporte le tabouret devant un ſecond, un troiſieme, & ainſi ſucceſſivement; ce qui eſt bientôt fait, & n'exige preſque point de peine.

Au lieu de chaîne *E* qu'on n'a repréſentée dans la figure que pour rendre la communication plus ſenſible, il eſt mieux de ſe ſervir d'un cordon ou d'une treſſe faite avec de l'or faux ou tout autre métal; alors il

n'y aura point de perte électrique, comme il y en a dans la chaîne par les pointes des anneaux; & de plus, le cordon ou fil d'or pouvant se développer & s'alonger, on n'aura pas besoin de transporter aussi souvent la machine électrique. Il est inutile de dire que ce cordon ou fil métallique qui doit toujours être isolé, peut être soutenu par des supports semblables à ceux qui ont été représentés en *O*, *P*, *Z* des fig. 1re. & 2de. de la 1re. planche : ce moyen est simple, efficace & nullement dispendieux, & on ne sauroit trop l'employer.

Si on veut arroser dans un parterre ou dans un jardin des carreaux & plate-bandes de fleurs, ou des planches dans lesquelles on aura semé des graines, où seront des plantes de divers âges & de différentes especes, rien n'est plus aisé & plus expéditif que le procédé suivant dont on se formera une idée suffisante en voyant la fig. 11 de la planche 2de. Sur un charriot *A*, *A*, on a placé un isoloir moulé en forme de gâteau de poix & de résine, comme nous l'avons dit ci-devant fig. 1re; pour plus grande facilité il n'y a point de pied à cet isoloir. Le charriot est traîné dans toute la longueur du jardin par un homme ou par un cheval qu'on y a attelé : à mesure qu'on tire le charriot,

le cordon métallique *C*, *C*, ſe devide de deſſus la bobine *D*, laquelle tourne à l'ordinaire. Celle-ci eſt iſolée, ſoit parce que l'axe mobile eſt un tube de verre ſolide, ſoit parce que le petit équipage qui ſoutient la bobine eſt planté dans la maſſe de réſine, dans le cas où on voudroit que l'axe fût en fer. *E* eſt un ſupport qui ſert à empêcher que le fil d'or ou le cordon métallique ne traîne par terre, & ne diſſipe de cette façon l'électricité; & de plus il ſert d'iſoloir. Pour remplir ce dernier objet, il faut que l'anneau *E*, *F*, dans lequel il paſſe, ſoit de verre. On peut également, ſi l'on veut, ſe ſervir des iſoloirs & ſupports marqués *O*, *P*, *Z*, dans les figures 1re. & 11e. de la 2de. planche. Si un jardinier, monté ſur l'iſoloir, tient d'une main un arroſoir plein d'eau, & que de (*) l'autre il prenne un cordon métallique *G*, propre à tranſmettre l'électricité qui vient du conducteur *H*, par le moyen du fil *C*, *C*, *d*; alors, l'eau étant électriſée, on aura une pluie électrique qui, tombant ſur toute la ſurface des plantes qu'on veut arroſer, rendra la végétation plus vigoureuſe & plus abondante. Un ſecond jardinier donnera

(*) Il lui ſuffira de nouer le bout de ce cordon à une boutonniere de ſon habit, alors cette main ſera libre.

de nouveaux arrosoirs pleins d'eau à celui qui est sur l'isoloir, lorsqu'il aura vuidé ceux qu'il tenoit, & en peu de tems on pourra arroser un jardin entier; ce procédé n'étant presque pas plus long que l'ordinaire, & quand même il le seroit un peu plus, les grands avantages qu'on en retirera dédommageront bien abondamment de ce petit inconvénient. En répétant plusieurs jours de suite cette opération, soit sur des graines semées, soit sur des plantes qui prennent leur accroissement, on ne tardera pas à en retirer de grands avantages. Ce procédé facile, ainsi que le précédent décrit dans la figure 1re. de cette seconde planche pour arroser les arbres, ont été mis en pratique, je puis l'assurer, & cela avec le plus grand succès : tous ceux qui continueront à l'éprouver, en seront aussi satisfaits que je l'ai été. C'est ainsi que la physique moderne apprend à commander aux élémens, ou à se passer d'eux, s'il est permis de parler de la sorte. On peut imaginer d'autres moyens à peu près semblables; j'en ai même donné quelques autres à des amis; mais ils sont tous les mêmes quant au fond.

Je ne finirai pas cet article sans parler d'une autre espece de moyen relatif à l'objet présent, quoiqu'il soit beaucoup moins effi-

cace que les précédens. Il consiste à communiquer à l'eau qui est contenue en dépôt dans des bassins, réservoirs, &c. à l'usage des arrosemens, le fluide électrique par le moyen d'une bonne machine électrique. Pour cet effet on aura soin de faire enduire d'un bon ciment bitumineux toute la surface intérieure du bassin destiné à rassembler l'eau qui sert à l'irrigation ; la nature de ce ciment servant à isoler, empêchera que le fluide électrique communiqué à l'eau ne se dissipe: de cette maniere la fixation de la matiere électrique dont nous avons parlé ci-devant réussira mieux ; & l'eau, ainsi chargée de fluide électrique pur ou combiné, sera plus propre à la végétation. Pourquoi le fluide électrique ne se fixeroit-il pas dans la substance de certains corps, au moins pendant quelque tems, puisque la lumiere qui a tant de rapports avec lui se fixe très-bien dans les corps, ainsi que le démontrent les phosphores naturels & artificiels qui, après avoir été exposés aux rayons du soleil, conservent assez long-tems la propriété de briller ? ce qu'on remarque dans l'obscurité. Les pierres précieuses, par exemple, ne réfléchissent-elles pas parfaitement les rayons prismatiques dont elles sont successivement imprégnées ?...

Quoiqu'il en soit, le moyen dont nous

venons de parler pour électriser l'eau destinée aux arrosemens n'est pas dispendieux, puisque la dépense du ciment n'est point considérable; qu'elle est faite une seule fois; que cet enduit empêche les filtrations & les pertes d'eau, la dégradation des murs qu'on seroit obligé de réparer plus souvent; & que d'ailleurs on en sera bien dédommagé par l'utilité qu'on retirera de cette méthode. Une machine appliquée à l'extrêmité de l'axe de l'appareil électrique, pourroit lui communiquer le mouvement de rotation & diminuer encore les frais de l'opération.

CHAPITRE II.

Moyen de remédier à un trop grand excès de fluide électrique par rapport aux plantes.

Si le défaut de fluide électrique, ou plutôt une moindre quantité, peut être pernicieuse, une surabondance trop considérable de cette matiere sera aussi quelquefois nuisible. Les expériences que MM. Nairne, Banks & plusieurs autres savans de la société de Londres ont faites, prouvent très-bien cette vérité. Une batterie électrique très-forte fut déchargée sur une branche de basame tenant tou-

jours à sa tige ; quelques minutes après on observa une altération marquée dans le rameau , dont les parties les moins ligneuses se flétrirent d'abord, se pencherent vers la terre, moururent le lendemain , & dans peu de jours il fut entiérement desséché, tandis qu'une autre branche de la même plante qui n'avoit point été mise dans la chaîne électrique n'en fut aucunement affectée. Cette expérience, répétée sur d'autres plantes, a donné le même résultat ; & on a remarqué que l'attraction, occasionnée par une forte décharge d'électricité, produit une altération différente selon la nature diverse des plantes. Celles qui sont moins ligneuses, plus herbacées, plus succulentes, plus aqueuses, éprouvent dans la même proportion des impressions plus fortes & sur-tout plus promptes. Une branche de chacune des plantes suivantes composant une chaîne électrique, ces habiles physiciens observerent que celle de basame fut affectée la premiere par la décharge de la batterie, peu d'instans après, & périt le lendemain. Les feuilles de la merveille du Pérou ne tomberent que le jour suivant ; le phénomene fut le même pour un geranium. Plusieurs jours s'écoulerent avant qu'on remarquât aucun effet fâcheux sur la fleur cardinal. La branche d'un laurier n'en présenta qu'au

bout de quinze jours environ, après lesquels elle mourut ; ce ne fut enfin qu'un mois après qu'on s'apperçut que le myrte souffroit. Mais on a observé constamment que le corps de ces plantes & les rameaux qui n'avoient point fait partie de la chaîne avoient toujours continué à être frais, vigoureux & chargés de feuilles en bon état.

Il n'arrive presque jamais que la surabondance de fluide électrique, existant dans une petite portion de l'atmosphere où est placée une plante, soit aussi grande que celle qui avoit lieu par l'explosion de la forte batterie de M. Nairne, dirigée spécialement sur une branche ; ou, si cela arrive, ce n'est que sur quelques individus des plantes en très-petit nombre, comme lorsque la foudre tombe sur un arbre, le brise, en détache l'écorce, ou fait sécher les feuilles, &c. & dans le cas de la coulure des blés que plusieurs agronomes attribuent à la vivacité des éclairs. « Ce sentiment, dit M. Du Hamel, » a acquis de la probabilité depuis qu'on a » reconnu les grands effets de l'électricité si » abondamment répandue dans l'air, lorsque » le tems est disposé à l'orage. » (Élémens d'agric. tom. I, p. 346.) Il n'est pas de notre objet de donner des moyens pour remédier aux effets pernicieux qui seroient produits.

dans cette occasion, & nous avouons de bonne foi qu'il n'y en a point dans des conjonctures absolument semblables à celle des expériences du savant Anglois que nous avons cité. Mais quoique cet excès énorme de fluide électrique dont nous venons de parler n'ait jamais lieu dans un espace considérable, cependant cet excès, quoique moindre, peut être encore trop grand de plusieurs manieres, respectivement à l'économie végétale; c'est dans ces cas qu'il convient de rechercher les moyens d'y remédier.

Afin d'être plus intelligible, supposons qu'on ait quelques plantes, des arbrisseaux ou même quelques arbres précieux ou étrangers qu'on veuille conserver, & qu'on s'apperçoive qu'une trop grande quantité d'électricité qui regne dans l'atmosphere leur soit pernicieuse, je trouve principalement deux moyens pour obvier au mal qu'on craint. Le premier est de mouiller largement ces végétaux, en jettant souvent sur eux des quantités d'eau ordinaire, de telle sorte que toute leur surface soit humide; alors l'excès de l'électricité qui est dans l'air sera transmise dans le sein de la terre par cette eau adhérente à l'extérieur des plantes, parce que l'eau est un excellent conducteur du fluide électrique. Ce moyen n'a pas besoin d'être

développé plus au long, après tout ce qui a été établi dans le cours de cet ouvrage. Le second est de planter près de ces arbres des pointes métalliques; ce dont on viendra facilement à bout par le moyen de simples lattes ou perches de bois, le long desquels on aura mis & assujetti par des liens, de simples fils de fer qui les dépasseront de quelques pouces. Ces perches, ainsi préparées, seront enfoncées en terre; elles soutireront l'excès de fluide électrique qui est dans l'air au-dessus & aux environs des plantes qu'on veut protéger, & le transmettront à la terre. Cet effet est fondé sur la propriété que les pointes métalliques ont de soutirer l'électricité, & sur celle que les métaux ont de conduire. On exécutera celui des deux moyens qu'on préférera, ou on aura recours à tous les deux, si on les juge nécessaires (*).

(*) Lorsqu'on imprimoit cette page, j'ai lu dans le Journal de Paris (N°. 168.) une observation intéressante, qui confirme les principes que nous avons établis; elle est relative à l'effet qu'éprouve une meule à champignon par l'orage ou le tonnerre: la plus belle apparence de récolte est détruite dans un moment, & le jardinier perd tout le fruit de ses peines & de ses soins. L'auteur de cette observation invite les physiciens à trouver des moyens capables de détourner ce fluide destructeur des meules à champignons, soit en y mettant des barres électriques pour le soutirer ou l'écarter, soit en y mêlant quelque matiere capable de le repousser ou de s'en saisir seule, soit en les couvrant de quelque chose qui puisse l'éloigner, soit enfin en

CHAPITRE III.

De quelques insectes nuisibles aux végétaux, & des moyens que l'électricité fournit pour les détruire.

LE bien & le mal marchent assez de compagnie sur ce misérable globe que nous habitons ; & il est rare que les avantages de divers genres dont on y jouit, n'entraînent à leur suite des inconveniens. Le fluide électrique si utile aux plantes, l'est également aux animaux ; s'il contribue à la germination & aux divers produits de la végétation, il n'a pas moins d'influence sur la naissance, le développement, l'accroissement & la multiplication des animaux & sur-tout des insectes (*).

---

en donnant aux meules une forme qui pût diminuer l'effet du fluide. Les moyens les plus efficaces sont ceux que nous avons proposés dans cet ouvrage.

(*) Dans un Mémoire lu dans une assemblée publique de l'académie de Beziers, & dont on peut prendre une idée dans le Mercure de France, ann. 1774, Mars, pag. 147 & suivantes, j'ai prouvé que la foudre produit sur quelques especes d'insectes à peu près les mêmes effets que sur les végétaux ; que des tonnerres fréquens ont été cause que beaucoup d'insectes, de la classe des coléopteres, ont été plus multipliés dans certains tems orageux que dans d'autres, & ont paru beaucoup plutôt ; que cette influence a également lieu sur quelques especes de

L'obfervation prouve que les années où la végétation eft plus vigoureufe & plus abondante, les infectes, fi rien ne s'y oppofe, font auffi plus multipliés; ils le font quelquefois à un point étonnant. Il n'eft perfonne qui ne fache combien grands font les dommages qu'ils caufent, & qui ne defire vivement de trouver des remedes à ce fléau. Ces dommages font très-confidérables : on penfe bien qu'il n'eft pas poffible de s'oppofer à cette dévaftation de plus d'un genre que les infectes occafionnent, & que l'électricité ne peut pas tout réparer ; mais nous croyons qu'il eft une efpece de maux auxquels elle eft capable de remédier, & c'eft uniquement de cet objet que nous allons nous occuper.

On a fouvent remarqué que plufieurs efpeces de vers ou de larves d'infectes fe trouvent dans le cœur des rameaux, des branches, & même des tiges & des troncs d'arbuftes, d'arbriffeaux & d'arbres de divers genres; il y en a beaucoup, par exemple, dans les poiriers & les autres arbres fruitiers.

---

familles des hémipteres, des hyménopteres, des dipteres & apteres; que les tonnerres fréquens font très-nuifibles à plufieurs lépidopteres, du moins à leurs larves. Je fis également mention des effets utiles ou pernicieux du tonnerre fur quelques autres efpeces d'animaux de divers autres ordres du regne animal.

Dès que cet animal eſt dans l'intérieur d'une branche, il forme une galerie ſelon la longueur de la branche ou rameau : armé de fortes mâchoires écailleuſes, il a bientôt réduit en pouſſiere la ſubſtance ligneuſe; ſon travail n'a pas ſeulement pour objet de ſe loger; mais de ſe procurer des alimens; & le bois, tout dur qu'il eſt, eſt l'aliment favori de cette larve délicate. D'autres inſectes ſe montrent à découvert; celui-ci, ſemblable à un mineur, marche toujours ſous des galeries dans l'obſcurité, & aucun ſigne extérieur ne peut le faire appercevoir : on n'eſt averti de ſa préſence (*) que par le mal qu'il fait, & bientôt on voit les ſommités des branches ſe flétrir, les feuilles ſe faner, ſe pencher languiſſamment vers la terre, les rameaux ſe flétrir enſuite, & enfin mourir. En vain chercheroit-on ce frêle & terrible animal ſur les feuilles, entre l'écorce & dans les gerçures de la ſuperficie; il eſt dans le cœur même de la ſubſtance du bois; on ne peut l'en extirper qu'en coupant le bois même; &

(*) L'inſecte eſt toujours au-deſſous des parties qui ſouffrent; il deſcend conſtamment, & ſa marche eſt de bas en haut. Si la moitié ſupérieure d'un rameau paroît flétrir, les jours ſuivans on obſervera que la portion inférieure qui avoit d'abord eu ſa vigueur naturelle, commencera à languir, les feuilles à ſe décolorer & à ſe pencher, lorſque l'animal continuera ſa marche.

ſi ce moyen eſt un remede, on doit dire qu'il eſt au moins égal au ravage.

Ce mal mérite d'autant plus l'attention, qu'il s'étend particuliérement ſur un grand nombre d'eſpeces d'arbres à fruit; arbres qui par là même nous intéreſſent plus particuliérement. L'électricité va nous fournir un remede sûr & des plus efficaces pour arrêter les progrès du mal, attaquer l'ennemi dans ſon fort, & le détruire dans ſa mine même qui deviendra pour lui ſon tombeau.

L'expérience d'électricité connue ſous le nom de Leyde, par la force de ſa commotion qu'on peut augmenter graduellement, eſt capable de tuer non ſeulement des lapins & des pigeons, mais des taureaux & des bœufs, lorſqu'on ſe ſervira de batteries électriques de grand volume, & contenant un grand nombre de jarres électriſées. Elle pourra donc être employée avec de petits appareils pour tuer la larve tendre & délicate qui, pour ſe dérober aux impreſſions de l'air, eſt obligée de ſe tenir perpétuellement renfermée dans le cœur des arbres, dans celui des rameaux, des branches & des troncs mêmes.

Afin de réuſſir à tuer ces animaux, dans le tems où ils commencent à manifeſter leurs ravages qui déſignent aſſez l'endroit où eſt la larve, il ſuffit de faire la chaîne électrique

avec deux simples fils de fer, & de mettre entre deux la partie de l'arbre où on soupçonne qu'est l'insecte. On ne doit pas craindre de prendre un espace plus grand, car l'expérience réussira aussi bien sur une grande étendue que sur une petite, & alors on ne courra aucun risque de manquer l'ennemi qu'on se propose de combattre. Supposons que, planche 3ᵉ, on soit assuré par les signes dont nous avons parlé, qu'il y ait un insecte dans l'arbre entre *B* & *C* (*); dans ce cas on place les fils de fer *B*, *A*, *R* & *D*, *S*, le premier en haut, le second en bas. Ensuite on aura soin de faire communiquer l'un avec la surface extérieure d'une jarre ordinaire, chargée d'électricité, & l'autre avec la surface intérieure, ce qui est facile en pliant ces fils de fer pour les rapprocher de la jarre électrique: alors, en déchargeant ce vaisseau où le fluide électrique surabonde, l'explosion traverse par la diagonale *B*, *T*, la partie où est l'animal; la violence de la commotion le fait périr sans retour, & détruit le mal dans sa source. Si le ravage n'est pas porté à un certain point, l'arbre se rétablit bientôt, comme je l'ai

(*) Afin qu'il y ait moins de confusion dans les figures, nous choisissons pour exemple des portions de troncs d'arbres, mais la préparation de l'expérience est la même pour des parties de branches différemment situées, &c.

obfervé ; mais quel que foit l'effet du rétabliffement dans certaines circonftances, le mal n'augmente pas, ne fait plus de progrès, & c'eft toujours un grand avantage de l'avoir arrêté dans fa marche.

Plufieurs expériences que j'ai faites m'ont convaincu de l'efficacité de ce moyen : en coupant plufieurs branches fur lefquelles j'avois déchargé ma jarre ou bouteille de Leyde, j'ai conftamment obfervé l'animal mort; & on ne manque jamais de le faire périr lorfque la diftance entre les deux extrêmités des fils de fer n'eft pas trop grande, lorfqu'on a eu foin de les rapprocher ou éloigner fucceffivement en répétant plufieurs fois la commotion.

La bouteille dont on fe fert ne nuit point à l'économie végétale, parce que fes dimenfions ne font pas trop grandes, & qu'on n'emploie point de batteries. La commotion électrique, donnée dans de certaines bornes, eft utile aux animaux ; elle ne peut donc pas être nuifible aux plantes dans les mêmes circonftances.

Cette opération n'eft point longue, même fur un grand nombre d'arbres ; mais fi on veut encore l'abréger, voici pour cet effet un moyen que j'ai imaginé, par lequel l'expérience fe fera dans le même inftant fur tous

les arbres d'un verger, par exemple, & sa durée ne sera pas plus grande que si on n'opéroit que sur un seul arbre. Il suffira d'avoir un nombre convenable de fils de fer & de les disposer, comme on l'a fait pour le premier arbre dont nous venons de parler, & de même qu'on le voit dans la figure de la planche 3e. Tous ces arbres forment ainsi une chaîne électrique, & le fluide, dans l'explosion de la bouteille, parcourra les espaces *A*, *B*, *C*, *D*, *S*, *E*, *F*, *G*, *H*, *I*, *K*, *L*, *M*, *N*, *O*, *P*, *Q*, &c. Lorsqu'on déchargera à l'ordinaire la bouteille, pourvu qu'on ait soin d'observer ce qui est essentiel, que l'extrêmité libre du premier fil de fer touchant la surface extérieure de la jarre électrisée, le bout du dernier fil de fer communique avec l'intérieur de cette bouteille chargée. Les fils de fer, comme on sait, ne doivent point être isolés.

Si la larve est dans une racine, le procédé est à peu près le même; en ôtant un peu de terre pour un instant, on mettra facilement dans la chaîne les racines affectées. Mais si on ignore quel est en particulier le rameau de la racine qui est attaqué, sans déchausser l'arbre on se contentera d'insérer dans la terre deux fils de fer opposés dans leurs directions, & de completter ensuite l'expérience de

Leyde; ce qui eſt facile. Après avoir placé ces deux fils de fer nord & ſud, on pourra enſuite la répéter en les mettant eſt & oueſt; alors on ne manquera pas l'inſecte, ſur-tout ſi, pour embraſſer plus d'eſpace, on enfonce un fil de fer plus que l'autre; car dans ce cas le fluide électrique décriroit une diagonale, comme nous l'avons montré en parlant des tiges.

Ce moyen ſert non ſeulement à empêcher les progrès du mal, mais en un ſens il peut le prévenir. Pour les inſectes deſtructeurs dont nous parlons, il y a des époques comme pour les plantes; les uns & les autres ont des tems marqués pour leur naiſſance, leurs développemens, leur accroiſſement, leur multiplication, relativement à leurs genres & à leurs eſpeces. Lorſque la ſaiſon ſera venue où les inſectes, les larves & autres animaux attaquent les plantes, on employera par précaution le moyen que nous avons indiqué; & en le répétant de jour à autre pendant un certain intervalle de tems, on réuſſira à préſerver les arbres des ravages des inſectes. Ce procédé n'eſt ni long ni diſpendieux; pourquoi n'y auroit-on pas recours pour ces arbres curieux & rares qu'on fait venir de loin à grands frais, pour ces arbres précieux qui nous donnent chaque année des

fruits délicieux? Ne feroit-on pas bien dédommagé de quelques petits soins par la conservation de ces végétaux si utiles, que nous aurions la satisfaction de voir couronnés de fleurs, & ensuite chargés de superbes fruits, alimens mille fois plus salutaires (*) que ceux qui nous sont fournis par l'art empoisonneur si chéri de nos Apicius modernes (**).

(*) C'est une vérité reconnue depuis bien long-tems. « L'homme, » dit M. Durande, un de nos habiles professeurs de botanique, » n'est point fait pour vivre de viandes seules, qui, vu le pro- » longement du conduit alimentaire entrecoupé de bandes liga- » menteuses, lui procureroient, par leur séjour, une pléthore » funeste, ou dégénereroient en une putréfaction destructive. » Les végétaux moins nourrissans cedent avec facilité aux organes » digestifs, & forment une espece de savon propre à unir celles » de nos humeurs qui semblent se fuir réciproquement, quoique » leur division nous plonge dans l'état de maladie le plus ter- » rible. Leurs sucs plus légers, plus délicats, pourvus de sel » fixe, sont moins susceptibles de cette chaleur extrême, de » cette volatilisation qui répand par-tout les miasmes putrides » & pestilentiels des substances animales.... Comment pourroit- » on n'être pas plutôt séduit par l'exemple de ces peuples forts » & vigoureux, qui ne vivoient que d'herbages, comme les » Perses, lorsque, conduits par Cyrus, ils vainquirent les » Assyriens; par l'exemple de ces héros de l'antiquité qui, » comme Epaminondas de Thedes, Aristides, Pericles, Manlius- » Curius, l'empereur Probe, ne vécurent que de végétaux, & » porterent cependant au plus haut point la force & la bra- » voure : enfin, par l'exemple d'Auguste, par celui d'Horace, » qui nous apprend qu'il vivoit d'olives, de chicorée, de mauve? » *Me pascunt olivæ, me cichorea levesque malvæ.* »

(**) Trois Romains de ce nom se sont rendus non pas célebres, mais fameux par l'art de raffiner la bonne chere; l'un d'eux fut chef d'une académie de gourmandise, place dont il s'étoit rendu digne par son traité *de Gulæ irritamentis.*

Pour achever de démontrer l'avantage du moyen que nous avons proposé, il suffit de constater trois choses; la premiere, que le mal produit par les insectes & sur-tout par les larves de ces animaux est très-réel & très-grand; la seconde, que le moyen indiqué est de la plus grande efficacité; & la troisieme, qu'il n'y a aucun moyen connu, différent de l'électricité, qui soit capable d'y remédier.

En parcourant les ouvrages des naturalistes qui ont traité des insectes, on verra que souvent ils font mention des ravages que produisent les insectes & leurs larves, soit qu'ils s'insinuent dans le cœur des arbres ou sous leur écorce. Le chevalier Linné & M. Geoffroi, célebre entomologiste de Paris, ont fait quelquefois remarquer les dommages que les insectes causoient aux végétaux. L'illustre M. Gueneau de Montbeillard, dans le grand ouvrage qu'il prépare sur les insectes, & qui doit faire partie de l'immortel ouvrage de l'Histoire naturelle, générale & particuliere, ne manquera pas de nous donner tous les détails possibles sur ce sujet.

« Après avoir fait des dépenses prodigieuses pour sa bouche, » il crut que 250 mille livres ne suffiroient pas à son appétit, » & il s'empoisonna. » Les autres ne se sont pas moins distingués dans ce genre homicide.

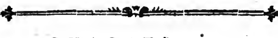
Personne n'ignore que la larve du *platycerus* ou cerf-volant qui se loge ordinairement dans l'intérieur des arbres, les ronge & les détruit dans une espece de tan. La larve du capricorne (*cerambyx*) se trouve toujours dans la substance même des arbres qu'elle perce, réduit en poudre & fait périr. Celle de la grande biche en fait autant, principalement dans le tronc des frênes. Les larves des panaches (*ptilini*) se pratiquent dans le bois même des trous profonds; celles des hannetons, si connues des jardiniers sous le nom de *vers blancs*, rongent les racines des arbres, les troncs mêmes, & bientôt les font périr; les larves des scarabées émeraudines produisent les mêmes effets; celles des vrillettes (*Byrrhus*; Geoffr. & Dermest. Linn.) attaquent aussi les arbres de nos campagnes & de nos jardins, & y font les plus grands dommages; celles des stencores, des taupins (*elater*), de quelques phalenes, &c. sont également destructives. Linnæus dit: *scarabæorum hirsutorum larvæ sub radicibus plantarum degunt & easdem consumunt*, (*Systema natur.* tom. I. part. II, pag. 553.) & ailleurs: *dermestes exedunt ligna*, *&c.*... Les ravages que les insectes exercent sur les arbres de tous genres, soit qu'ils servent à la nourriture de l'homme, soit qu'ils soient employés

à ſon logement & aux différens arts (*), ces ravages ſont donc réels & très-conſidérables.

Le moyen que nous avons propoſé eſt des plus efficaces, puiſqu'il va chercher l'ennemi juſques dans les replis les plus cachés du tiſſu ligneux, & qu'il eſt capable de tuer l'animal dans le cœur même des arbres, ſous l'écorce quand il s'y trouve, dans les branches, dans l'intérieur des racines, ainſi que nous l'avons fait voir ci-devant. J'ajoute qu'il n'eſt aucun autre moyen connu : comment, en effet, aller chercher ſous l'écorce d'un arbre un ou quelques inſectes qui le rongent & le détruiſent? Ne faudroit-il pas le dépouiller entiérement

(*) Il regne dans preſque toutes les Cevenes « une maladie » épidémique ſur les mûriers, qui en fait périr une quantité » prodigieuſe : on l'appelle la maladie du mercure, parce que » le peuple s'imagine qu'il y a des mines de ce minéral au- » deſſous des mûriers qui périſſent. Le mal ſe manifeſte toujours » par le ſommet de l'arbre, mais d'un ſeul côté & pour l'ordi- » naire du côté du midi. Les feuilles commencent à ſe faner » & devenir jaunes au ſommet des branches ſupérieures, le » mal gagne inſenſiblement les branches inférieures, & peu à » peu l'écorce ſe deſſeche, & forme une fente ou plaie qui » deſcend juſques à la racine ; cette plaie s'élargit enſuite con- » ſidérablement, & l'arbre meurt. Cette maladie eſt occaſionnée » par des inſectes qui s'établiſſent entre l'écorce & l'arbre, qui » ſe nourriſſent de la ſeve & en interceptent la circulation. » On reconnoît aiſément l'endroit où ces inſectes réſident, en » frappant avec un marteau ſur l'arbre de toutes parts, juſqu'à » ce qu'on trouve un endroit où l'écorce réſonne. » Journ. d'agricult, &c. 1781, Mars, pag. 11.

de son écorce; & dans ce cas le remede ne seroit-il pas souvent pire que le mal? Par quel moyen pénétrer jusques dans le cœur de l'arbre? L'instrument qu'on employeroit pour couper & trancher, n'ajouteroit-il pas au mal même, sur-tout dans les commencemens du progrès? Comment aller fouiller dans l'intérieur des racines? L'arbre déchaussé ne souffroit-il pas sur-tout dans les grandes chaleurs où la transpiration plus abondante doit rendre nécessaire une nourriture dont la quantité soit au moins égale. Aussi le célebre Linné, frappé des maux que les larves des insectes font sur-tout aux arbres fruitiers, s'écrioit: Qui pourra nous délivrer de ce fléau? *quis posset liberare arbores fructiferas à larvis.*



CHAPITRE IV.

Des maladies des végétaux, des moyens d'en guérir plusieurs par l'électricité, & de la méthode de les électriser.

ON ne peut révoquer en doute que les plantes soient sujettes à différentes maladies; tous les auteurs en parlent, & il n'est aucun observateur qui n'ait remarqué que le nom-

bre de ces maladies est très-grand, très-varié, qu'il en est quelques-unes de communes à tous les végétaux, & d'autres qui sont particulieres à certaines especes (*). Rien ne doit surprendre en cela; les plantes ont des corps organisés comme les animaux; le systême organique & l'économie vitale sont à peu près les mêmes; des fibres, des membranes, des canaux, des vaisseaux divers, des fluides différens, des mouvemens organiques, des fonctions multipliées, la nécessité de se nourrir, de transpirer, &c. tout cela montre que les loix par lesquelles l'un & l'autre systêmes sont réglés, ne different pas essentiellement dans l'objet qui nous occupe actuellement, celui des maladies. En effet, un être qui naît, qui vit & tend rapidement à sa destruction, c'est-à-dire, à la mort, doit être sujet à une multitude d'al-

(*) Pour en avoir une idée, il auroit fallu assister aux leçons des maladies du bled, par exemple, que M. Cadet de Vaux a faites en 1782 avec le plus grand succès, dans le cours de boulangerie de Paris, dont l'institution, qui est de la plus grande utilité, devroit avoir lieu dans toutes les provinces. Déjà, dans plusieurs, on a appellé, pour des établissemens de ce genre, MM. Parmentier & Cadet de Vaux, auxquels cet art a tant d'obligations. On connoît *le parfait Boulanger* du premier, &c. Il n'est peut-être pas de plantes qui n'éprouvent des maladies particulieres; celles qui servent à nos besoins suffiroient seules pour occuper un observateur laborieux; mais ici nous ne pouvons que parler en général des affections communes des végétaux.

térations, de changemens d'état bons ou mauvais, sur-tout lorsqu'il est environné de mille causes destructrices, & qu'il dépend de l'influence de plusieurs élémens sujets à un grand nombre d'alternatives & de vicissitudes différentes, qui tour-à-tour se succedent. Ces causes séparées ou réunies sont celles qui exposent à tant de maladies les animaux en qui nous remarquons, comme dans les végétaux, un corps organisé, propre pendant la vie à différentes fonctions. « Les » végétaux, dit M. Du Hamel, doivent être » sujets à quantité de maladies; car dans une » méchanique aussi fine & aussi composée, » les moindres dérangemens doivent se rendre » sensibles par des symptomes qui annoncent » que les plantes qui les éprouvent sont dans » un état de souffrance.

Les maladies des plantes sont à peu près semblables à celles des animaux, & par conséquent il est nécessaire d'employer les mêmes dénominations pour exprimer celles qui affligent les végétaux. Si dans les animaux il y a des pléthores, des hémorragies, des inflammations, des ulceres, &c. il y en a également parmi les végétaux. Comme ces sortes d'idées sont opposées au préjugé vulgaire, & que d'ailleurs elles ont des rapports avec ce que je dirai bientôt, je crois qu'il est à propos

d'en prouver ici en peu de mots la réalité par le témoignage d'un savant du premier ordre, qui a fait toute sa vie une étude particuliere de tout ce qui a rapport aux plantes.

L'illustre M. Du Hamel, dans la Physique des arbres, tome II, dit : « Les plantes ont » continuellement besoin de nourriture ; si ce » secours vient à leur manquer, elles devien- » nent malades d'inanition ; leurs feuilles se » fanent, se dessechent & tombent : ces » accidens annoncent ordinairement qu'elles » manquent d'eau, ou qu'elles éprouvent une » trop grande transpiration.... Si d'un côté » le défaut d'eau occasionne l'inanition des » plantes, d'autre part la trop grande abon- » dance de ce fluide produit d'autres désor- » dres : les feuilles, quoique vertes & épaisses, » se détachent des arbres ; les fruits sans goût » se pourrissent avant de parvenir à leur » maturité, & les symptomes de cette espece » de pléthore augmentant toutes les fois que » la transpiration est trop diminuée ; les » pousses restent herbacées & périssent pen- » dant l'hiver, ou bien le mouvement de la » seve se trouvant trop lent, les liqueurs » se corrompent & les plantes pourrissent. » (pag. 338.) J'ai eu lieu d'observer, conti- » nue-t-il, une maladie pléthorique d'un

» autre

» autre genre. Des ormes à larges feuilles » plantés dans un terrain gras, après avoir » profpéré quelque tems, périrent ; & la » caufe de cette mort étoit une eau rouffe, » affez abondante entre le bois & l'écorce, » à l'endroit où fe doivent former les cou- » ches corticales & les couches ligneufes ; » cette abondance de feve avoit rompu le » tiffu cellulaire, & s'étoit extravafée entre » le bois & l'écorce, où par un trop long » féjour elle s'étoit corrompue, & avoit fait » périr les arbres. ... Les vieux ormes, les » noyers & quelques autres arbres font encore » fujets à des maladies qui proviennent de » l'extravafion de la feve, maladie mortelle » au bout de quelques années. Il y a des » extravafions du fuc propre des arbres, qu'on » peut regarder comme des efpeces d'hémor- » ragies; mais cet accident leur eft fouvent » plus utile que nuifible. On le remarque » particuliérement fur les arbres dont le fuc » propre eft réfineux ou gommeux, comme » les cerifiers, les amendiers, les pruniers, » les pêchers, les pins, les fapins, les téré- » binthes. On convient que les inflammations » qui arrivent dans le corps des animaux » procedent de l'éruption du fang dans les » vaiffeaux lymphatiques : or on remarque, » fur-tout fur les arbres gommeux & réfi- » neux, que le fuc propre s'introduit quel-

» quefois dans les vaiſſeaux lymphatiques, » & qu'il y occaſionne des obſtructions qui » font périr toute la partie des branches ou » des arbres qui eſt au-deſſus de ce dépôt de » gomme ou de réſine. » *Ibid.*

Outre les maladies intérieures, il y en a pluſieurs qui ont leur ſiege ſur les organes extérieures de la plante, & qui ſont plus du reſſort de la chirurgie végétale que de la médecine végétale. Mille accidens occaſionnent aux plantes des plaies; ſi on les néglige elles augmentent & guériſſent difficilement; en y apportant de prompts ſecours, on arrête l'exfoliation, elles ſe referment & ſe cicatriſent bientôt. Ces ſecours ſont de tenir les plaies à l'abri du contact de l'air, de ne pas ſe ſervir, pour les emplâtres & les onguents qu'on applique, des graiſſes, des abſorbans, des cauſtiques, des ſpiritueux ſalins, mais des matieres balſamiques, ainſi que le recommandent les auteurs. « Les arbres, dit M. Du » Hamel, ſont quelquefois attaqués d'ulceres, » qui ſont plus aiſés à guérir lorſqu'ils ont » peu d'étendue : alors l'écorce ſe détache » du bois dans quelques parties du tronc, & » l'on voit ſuinter d'entre le bois & l'écorce » une ſanie corroſive qui endommage les » parties voiſines, & fait que le mal ſe com» munique de proche en proche : l'on appelle » *chancres* ces eſpeces d'ulceres corroſifs. » Dès que nous en ſommes ſur cet article,

j'ajouterai qu'il y a plusieurs maladies chirurgicales parmi les plantes qui dépendent de divers accidens. Des branches d'arbres ont-elles été cassées, on remédie aux fractures, comme pour les os des animaux; on emploie des éclisses assujetties avec des bandelettes jusqu'à ce que les os de la plante, je veux dire le corps ligneux brisé, se soit consolidé.

On ne doit pas s'attendre à nous voir donner ici un tableau nosologique complet des maladies végétales (*); nous en présenterons seulement une esquisse, relativement à l'objet de cet ouvrage. Les maladies des plantes dépendent des accidens, ou sont des maladies proprement dites. Les accidens viennent des gelées, des insectes, des vents qui brisent les branches d'arbres, & de quelques autres causes semblables. Les maladies proprement dites ont leur siege à l'extérieur, comme les plaies, les ulceres, &c. qui peuvent avoir leur cause dans un vice interne des humeurs: on peut les appeller affections de la superficie, ou bien elles ont leur siege dans les organes intérieurs des végétaux; & dans ce cas elles

(*) C'est une matiere très-vaste & sur laquelle il y a bien peu de données : pour obtenir des succès dans ce genre, il faut diriger ses recherches successivement sur certaines classes, & imiter un des savans les plus profonds de la capitale, M. l'abbé Teissier, de la société royale de médecine, dans son excellent traité des maladies des grains.

ont rapport à la quantité ou à la vîteffe des fucs nourriciers. S'il y a excès dans la quantité, les végétaux ont des maladies pléthoriques, qui quelquefois réfultent d'un défaut de tranfpiration : s'il y a défaut dans la quantité, les plantes tombent dans l'inanition occafionnée par la fécherefſe ou par la maigreur du terrain. Le mouvement des fucs eft-il trop rapide ? l'inflammation, l'extravafion, les hémorragies (ces effets peuvent auffi dépendre de la pléthore) fe déclarent : eft-il trop lent ? les obftructions, l'épaiffiffement de la lymphe, la paralyfie végétale en font les fuites : en voici le tableau :

Les maladies des plantes ne font pas fi nombreufes que celles de l'homme ; les végétaux n'ont ni ces maladies de l'efprit, ni ces maux de l'ame qui nous déchirent fi cruellement. Jamais agités par la crainte, ni tourmentés par l'ambition ou dévorés par l'ennui ; fans être en proie aux triftes effets qui en dépendent, ils rempliffent leur paifible & heureufe deftinée. Les accidens qui les affligent font les fuites néceffaires de ces caufes deftructrices dont le monde eft rempli ; mais, privés pour leur bonheur de cette imagination fi ingénieufe à nous tourmenter, de ces paffions qui nous tyrannifent, ils font exempts de cette cohorte nombreufe de maux & de maladies de tout genre qui nous affaillent de

ment dites,

Intempérie des saisons.

rouillards. Vents, &c.

du mouvement
sucs.

Trop lent,

La p

on, Obstruction; épaississement de la lymphe; paralysie végétale.

toutes parts. On ne voit chez eux ni ces ſpaſmes ou vapeurs, ni ces délires ou démences, ni ces cachexies, &c. dont nous ſommes les artiſans féconds : auſſi les remedes qu'on leur applique ſont-ils plus efficaces; & ſouvent, par la force & la bonté de leur conſtitution, ils ſurmontent, ſans les ſecours de l'induſtrie humaine, les obſtacles qu'ils ont à vaincre. Mais dès que la main de l'art les a arrachés à la nature, le nombre des maux augmente, & il eſt néceſſaire de réparer tous ceux qu'ont produits la culture & l'éducation.

Lorſque les maux ſont les mêmes, les remedes ſemblables doivent être appliqués : on ne ſera donc point ſurpris que l'abbé Roger Schabol ait oſé propoſer la ſaignée pour les plantes, principalement dans les cas de pléthore ; idée hardie & pleine de génie qui ne peut guere être bien appréciée que par ceux qui auroient été en état de l'enfanter. Il faut voir dans les ouvrages de ce célebre agriculteur tous les préceptes qu'il donne relativement à la ſaignée des plantes; on peut dire qu'il a créé l'art de la phlébotomie végétale, & qu'il l'a en même tems porté tout-à-coup à ſa perfection. La médécine & la chirurgie végétale lui doivent beaucoup ; il nous a fait connoître un grand nombre de maladies des plantes que nous

ignorions avant lui, ainsi que plusieurs remedes salutaires (*).

Ces principes supposés, il me paroît qu'on peut établir non seulement une pathologie, une nosologie, une thérapeutique, une hygiene, &c. végétales, mais encore une nosologie, une thérapeutique, &c. électrico-végétales : car les plantes sont si semblables aux animaux dans leur organisme, dans leurs

(*) Afin de faire encore mieux connoître les obligations que la science agricole doit à l'abbé Roger Schabol, nous croyons qu'il est à propos de présenter de nouveau une notice sur cet homme célebre. Par une de ces idées heureuses qui n'appartiennent qu'à des esprits vastes & à des philosophes, « il chercha dans l'anatomie humaine, dans la pharmacie, la » chirurgie & la médecine, la solution de divers problêmes de » la végétation, l'explication de plusieurs phénomenes de l'in- » térieur & de l'extérieur des plantes, des remedes pour la » guérison de leurs maladies, &c. Sous sa main, les végétaux » semblerent en quelque sorte s'ennoblir. Il les traita comme » les corps humains, en les assujettissant à la diete & à l'absti- » nence, en les saignant & les scarifiant, en leur appliquant des » topiques, des cataplasmes, des appareils; en employant les » éclisses, les bandages, les ligatures. Cette méthode paroîtra » folle à quiconque ne l'admirera pas : l'expérience même ne » détruira qu'à la longue les préjugés contraires. La saignée » des arbres est utilement pratiquée depuis plus de cinquante » ans à Montreuil : elle avoit été proposée par le chancelier » Bacon & dans les actes philosophiques de la société royale » de Londres. Le célebre Boerhaave guérit, par divers ingré- » diens, de gros arbres de la promenade publique de Leyde, » qui avoient été sciés à quatre pieds de haut & à moitié de » leur diametre. Enfin, le traité de M. l'abbé Roger Schabol » sur l'analogie entre les plaies des végétaux & celle des ani- » maux, a mérité la plus honorable approbation de l'académie » royale de chirurgie de Paris. Ce grand agriculteur eut l'hon- » neur, en 1762, de recevoir, à Choisy, de Sa Majesté les » éloges les plus flatteurs. »

maladies, &c. que les remedes bons pour les uns, ne peuvent qu'être salutaires aux autres. Notre objet n'est pas de traiter des maladies des plantes en général, encore moins en particulier; il n'est pas non plus de nous étendre beaucoup sur la thérapeutique électrico-végétale, parce qu'il est facile d'appliquer aux végétaux ce qui a été dit dans les cas semblables pour les animaux; nous nous proposons seulement d'en montrer ici le rapport en peu de mots.

L'éléctricité augmente la transpiration des végétaux comme celle des animaux; nous avons suffisamment prouvé cette assertion dans la seconde partie. Il est donc naturel d'appliquer l'électricité aux végétaux qui auroient des maladies résultantes d'un défaut de transpiration; c'est alors combattre directement la cause du mal. Ce remede peut être appliqué immédiatement en électrisant des plantes rares & précieuses contenues dans des vases, ou médiatement en plaçant devant des végétaux & même des arbres qu'on veut conserver ou rétablir, un corps quelconque électrisé; car on sait que dans ce dernier cas l'effet est le même, & que les végétaux présentés à des substances isolées & électrisées diminuent de poids, ainsi qu'il est constaté par des expériences de l'abbé Nollet.

Quelques-unes des maladies occasionnées

par certains brouillards, plusieurs ulceres, &c. pourront être guéries par l'un ou l'autre moyen, sur-tout si on dirige l'électricité du côté des parties affectées ; parce qu'alors l'évaporation des liquides viciés aura lieu, & que les molécules virulentes seront chassées des organes qui en étoient affectés (*).

En plaçant les végétaux près des corps électrisés, ou lorsqu'ils sont immobiles en mettant devant eux des conducteurs aqueux isolés & électrisés, on remédiera à l'épuisement produit par l'inanition ; les plantes seront nourries, soit par les vapeurs & les substances aqueuses qui s'échapperont des conducteurs soumis à la vertu électrique ; d'ailleurs la matiere électrique qui en sortira, & qui, comme nous l'avons dit, dans son état de fixation & de combinaison est un aliment des plantes, contribuera encore à leur nourriture. Ce remede doit être employé dans tous les cas de ce genre, lorsque les simples arrosemens & les engrais ne suffisent pas. Il ne faut pas alors électriser immédiatement les végétaux, parce que l'électrisation, en augmentant la transpiration, pourroit rendre l'inanition & l'épuisement plus considérables.

(*) Il y a cependant parmi les végétaux, comme chez les animaux, des maladies incurables, que tous les remedes de l'art ne sauroient guérir.

Dans le cas de pléthore, ſi on craint que la ſaignée ne ſoit nuiſible, ou ſi cette eſpece de phlébotomie végétale ne ſuffit pas, on aura recours à l'électricité qui, par l'évaporation des liquides ſurabondans qu'elle procurera, diminuera la plénitude des vaiſſeaux ſeveux & lymphatiques ; alors le jeu des fonctions végétales s'exécutera avec plus de liberté.

Si les extravaſions & les hémorragies étoient nuiſibles, il faudroit bien ſe garder d'appliquer l'électricité aux plantes en qui on remarqueroit ces accidens fâcheux ; mais ſi ces évacuations étoient ſalutaires, ce qui arrive dans certaines occaſions, il ſeroit utile d'aider ces efforts de la nature.

Lorſqu'il y a obſtruction & épaiſſiſſement de la lymphe, qu'elle eſt arrêtée dans ſa marche, que des engorgemens ſe forment, &c. il eſt néceſſaire de mettre en jeu le fluide électrique pour combattre & diſſiper ces obſtacles. Le mouvement des liquides étant accéléré dans les tuyaux capillaires (*) par le moyen de l'électricité, le ſera auſſi relativement aux fluides nourriciers qui ſont contenus dans les végétaux ; ces fluides ſeront diviſés & atténués par le fluide électrique,

(*) Voyez dans l'ouvrage *de l'Électricité du corps humain*, pag. 164 & 170, de l'édition *in-12*, la belle expérience du ſyphon, dont une extrémité eſt capillaire.

& l'épaiffiffement des humeurs, leur engorgement & les obftructions qui en réfultent feront diffipés par ce remede actif & pénétrant. Il en eft de même des autres maladies qui dépendent de ces caufes ou d'autres femblables, comme la paralyfie végétale, & qui feront mieux connues lorfque l'anatomie & la phyfiologie des végétaux aura fait plus de progrès.

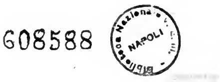
La méthode d'électricité pour les plantes ne différant pas de celle qui eft pratiquée pour les animaux, nous renvoyons à la fection III de notre traité *de l'Électricité du corps humain, en état de fanté & de maladie*, p. 361, jufqu'à la pag. 401, édit. *in-12*; on y verra ce qu'il eft néceffaire de favoir fur les méthodes d'électrifer par bain, par impreffion de fouffle, par aigrettes, par étincelles & par commotion; on y trouvera ce qui a rapport aux machines électriques négativement, &c. Lorfque les plantes font dans des vafes ou dans des caiffes qu'on peut facilement ifoler, on les électrife de la même maniere; & ce qui eft prefcrit pour l'homme, doit être obfervé quand il s'agit des végétaux. On peut donc les placer fur un ifoloir qui communique avec le conducteur de la machine électrique, on peut tirer des étincelles & leur donner quelquefois des commotions ordinaires & proportionnées à leur force, & fi je puis

parler ainsi, à leur tempérament : cette matiere étant très-connue, il est superflu de s'y arrêter plus long-tems.

Mais lorsque les végétaux qu'on veut électriser sont en pleine terre, il paroît que l'électrisation est plus difficile : alors il faut placer devant les plantes un conducteur isolé & électrisé. La plupart des effets sont dans ce cas les mêmes, ainsi que nous l'avons fait voir ci-devant. L'évaporation, la transpiration sont les mêmes. On peut encore, en approchant de plus près le conducteur, décharger des étincelles sur les plantes, & principalement sur les parties malades & affectées : les commotions peuvent être données à l'ordinaire, parce que l'isolement n'est pas nécessaire pour faire cette expérience.

Afin que les étincelles qu'on voudroit exciter sur les végétaux, soit qu'on les ait isolés, soit qu'ils communiquent avec le réservoir commun, c'est-à-dire, la terre ; afin que ces étincelles aient plus de force & d'efficacité, il faut couvrir d'une lame de métal quelconque la partie végétale d'où on veut les tirer ou sur laquelle on desire de les faire tomber. Après cette préparation, elles feront plus vives, plus éclatantes, plus énergiques ; sans cela elles seroient très-foibles, quoique la machine fût excellente, & le tems très-favorable à l'électricité.

FIN.



TABLE

Des Chapitres contenus en ce Volume.

TROISIEME PARTIE.

Fin de la Table des Chapitres.

TABLE



TABLE
DES MATIERES

Contenues en ce Volume, par ordre alphabétique.

A

E

Ff 3

G

I

L

M

N

O

Œ

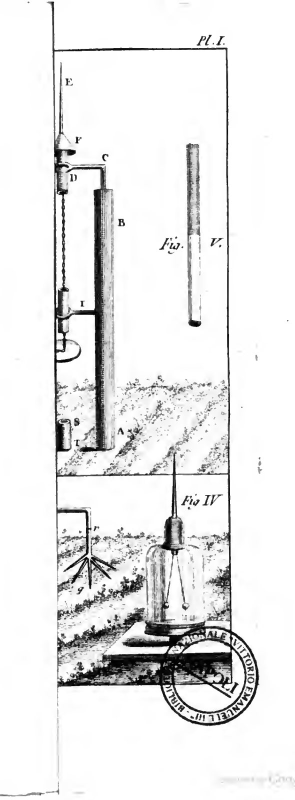
P

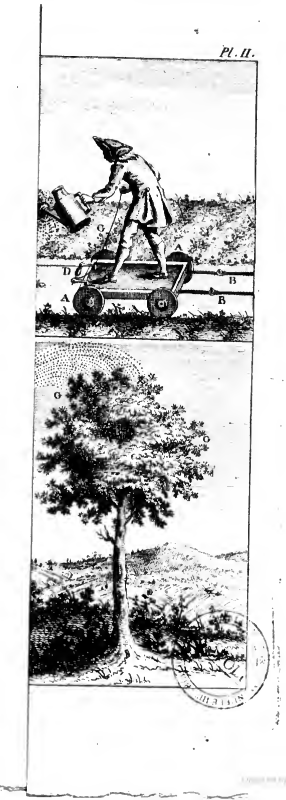
Q

R

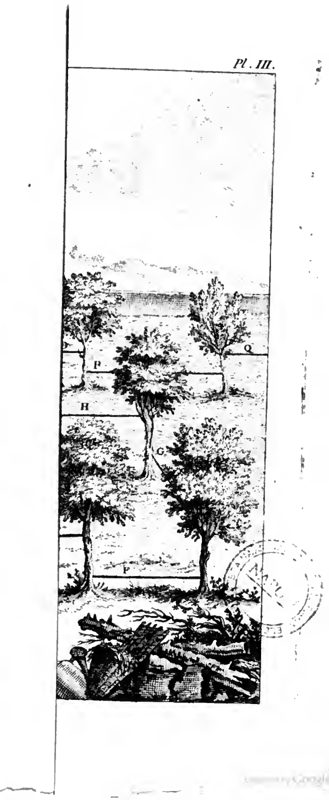
S

V


Pl. I.
E
F
C
D
B
Fig. V.
I
S
A
T
Fig IV
r
g


Pl. II.
G
A
D
B
A
B
G
G

Pl. III.



PRIVILEGE
DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, ROI DE FRANCE ET DE NAVARRE : A nos amés & feaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maitres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Notre bien amée la Société Royale des sciences de Montpellier nous a fait exposer qu'elle avoit besoin de nos Lettres de privilége, pour la réimpression de ses ouvrages. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter notredite Société, nous lui avons permis & permettons par ces présentes, de faire réimprimer par tel Imprimeur qu'elle voudra choisir, tous les ouvrages qu'elle voudra faire imprimer en son nom, en tel volume, format, marge, caracteres, conjointement ou séparément, & autant de fois que bon lui semblera, & de les faire vendre & débiter par-tout notre Royaume, pendant le tems de vingt années consécutives, à compter du jour de la date des présentes, sans toutefois qu'à l'occasion des ouvrages ci-dessus spécifiés, il puisse en être réimprimé d'autres qui ne soient pas de notredite Société. Faisons défenses à tous Imprimeurs-Libraires & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire de réimpression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance ; comme aussi de réimprimer ou faire réimprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire lesdits ouvrages, ni d'en faire aucuns extraits, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit de ladite Société, ou de ceux qui auront droit d'elle, à peine de confiscation des exemplaires contrefaits ; de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers à ladite Société, ou à ceux qui auront droit d'elle, à peine de tous dépens, dommages & intérêts ; à la charge que ces présentes seront enrégistrées tout au long sur le registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris dans trois mois de la date d'icelles, que la réimpression desdits ouvrages sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier, beaux caracteres, conformément aux réglemens de la librairie ; qu'avant de les exposer en vente, les manuscrits & imprimés qui auront servi de copie a la réimpression desdits ouvrages, seront remis ès mains de notre très-cher & féal Garde-des-Sceaux de France, le sieur HUE DE MIROMENIL ; & qu'il en sera ensuite remis deux exemplaires de chacun dans notre bibliotheque publique, un dans celle de notre château du Louvre, & un dans celle de notredit très-cher & féal sieur DE MIROMENIL,

le tout à peine de nullité des présentes; du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ladite société, ou ses ayans causes, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits ouvrages, soit tenue pour duement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers-Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de haro, charte normande & lettres à ce contraires; Car tel est notre bon plaisir. Donné à Versailles le trente-unieme jour d'Octobre, l'an de grace mil sept cent quatre-vingt-un, & de notre régne le huitieme. Par le Roi en son Conseil.

LE BEGUE.

Régistré sur le registre XXI de la Chambre Royale & syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N° 2531, fol. 586, conformément aux dispositions énoncées dans le présent privilege & à la charge de remettre à la Chambre les huit exemplaires prescrits par l'art. CVIII du réglement de 1723. A Paris ce 12 Novemb. 1781.

LECLERC, *syndic.*

Collationné par nous Écuyer, Conseiller-Secrétaire du Roi, Maison Couronne de France & de ses finances, Contrôleur en la Chancellerie, près la Cour des Comptes, Aides & Finances de Montpellier,

SOEFVE.

EXTRAIT DES REGISTRES

De la Société Royale des Sciences de Montpellier.

Du 1er. Juin, 1783.

Messieurs GOUAN, CHAPTAL & BROUSSONET qui avoient été nommés pour examiner l'Ouvrage de l'*Électricité des végétaux*, par M. l'Abbé BERTHOLON; en ayant fait un rapport des plus avantageux, duquel il résulte que cette production neuve en son genre, contient un grand nombre d'observations & d'expériences intéressantes, ingénieuses & décisives; & que la clarté, l'ordre, une rigoureuse dialectique & des applications utiles à la haute agriculture qui le caractérisent, doivent mériter à l'auteur les éloges & la reconnoissance du public, en même tems que l'approbation de la Société Royale: la compagnie a jugé que cet ouvrage devoit paroître sous son privilege: En foi de quoi j'ai signé le présent certificat. A Montpellier, le 5 Juin 1783.

DERATTE,

Secrétaire perpétuel de la Société Royale des Sciences.

